Math. A 40
135.

Math. A. 4°
135 f

Hann

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

TÄGLICHE OSCILLATION DES BAROMETERS

VON

J. HANN,

W. M. K. AKAD.

BESONDERS ABGEDRUCKT AUS DEM LV. BANDE DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

WIEN 1889.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

TÄGLICHE OSCILLATION DES BAROMETERS

VON

J. HANN,

W. M. K. AKAD.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 10. JÄNNER 1889.

Die nachfolgenden Untersuchungen haben ihren Ursprung genommen in der Verfolgung eines Gedankens, den ich in einer kleinen Abhandlung in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie näher dargelegt habe.[1] Wenn die doppelte tägliche Luftdruckschwankung in der That ein Wärmephänomen ist, und der Hauptsache nach von der schon in den oberen Schichten der Atmosphäre absorbirten Sonnenstrahlung herrührt, dann liegt es nahe, die Frage zu stellen, ob die Schwankung in der Intensität der Sonnenstrahlung vom Perihelium zum Aphelium sich nicht in einer entsprechenden Variation der Amplitude der doppelten täglichen Luftdruckschwankung zu erkennen gebe, wie man wohl annehmen müsste.

Es gehört zu den bemerkenswerthesten Thatsachen auf dem Gebiete der Meteorologie, dass wir in den meteorologischen Erscheinungen von der jährlichen Variation in der Intensität der Sonnenstrahlung kaum eine Spur finden. Und doch ist die Wärmemenge, welche die Sonne der Erde in gleichen Zeiten zustrahlt, während des Periheliums um $^1/_{15}$ ihres ganzen Betrages grösser, als jene im Aphelium. Man sollte wohl meinen, dass eine so erhebliche Variation in der Kraft des Motors, welcher die atmosphärischen Vorgänge anregt, sich auch in dem Verlaufe derselben sollte wiederfinden lassen. Mir ist aber keine meteorologische Erscheinung bekannt, die dieser Voraussetzung entsprechen würde.[2] Ja, ich habe auch nirgends gefunden, dass selbst die actinometrischen Beobachtungen diesen Unterschied in der Intensität der Sonnenstrahlung direct nachgewiesen haben. Offenbar sind die Schwankungen derselben, welche durch die Variationen in den Absorptionsverhältnissen unserer Atmosphäre hervorgerufen werden, grösser als jener Unterschied. Dies sollte zur Vorsicht mahnen, beobachtete Variationen in der Intensität der Sonnenstrahlung nicht gleich direct auf den Sonnenkörper selbst übertragen zu wollen. Es wäre, scheint mir, ein guter Prüfstein für solche Hypothesen, wenn man vorerst untersuchen wollte, ob die actinometrischen Messungen hinlänglich unabhängig gemacht werden können von den atmosphärischen Verhältnissen, und auch schon scharf genug sind, um jene unzweifelhafte jährliche Variation in der Intensität der Sonnenstrahlung durch directe Messungen nachzuweisen.

[1] Bemerkungen zur täglichen Oscillation des Barometers. Sitzungsber. der Wiener Akad. XCIII Bd., II. Abth., Maiheft 1886.

[2] Man könnte nur die grösseren Erhebungen der Wärmemaxima des Sommers über die Mitteltemperatur auf der südlichen Hemisphäre dahin deuten, doch liegen dafür auch andere Ursachen ziemlich nahe.

Wenn die doppelte tägliche Oscillation des Barometers in der That hauptsächlich von der schon in den oberen Schichten der Atmosphäre absorbirten Sonnenstrahlung herrührt, dann darf man mit gutem Grunde annehmen, dass wir in derselben am sichersten eine Spur der jährlichen Variation in der Intensität der Sonnenstrahlung antreffen werden. Denn erstlich sind diese oberen Schichten am unabhängigsten von den localen und zeitlichen Störungen, welchen die Vorgänge in den untersten Schichten in so hohem Grade unterliegen, und zweitens gibt es keine einzige meteorologische Erscheinung, welche mit so grosser Regelmässigkeit und Unabhängigkeit von Örtlichkeit und Jahreszeit abläuft, wie die tägliche Barometerschwankung. Die Gesetzmässigkeit und Stetigkeit, mit der die doppelte tägliche Welle des Luftdruckes an allen Orten der Erdoberfläche auftritt, erinnert in hohem Grade an die Gesetzmässigkeit der kosmischen Erscheinungen, und hat auch schon ernste Forscher veranlasst, sie als solche zu deuten.

Diese Überlegungen veranlassten mich, zunächst nachzuforschen, ob die Amplituden der doppelten täglichen Welle des Luftdruckes in der That überall dieselbe jährliche Variation zeigen, mit einem Maximum im Januar und einem Minimum im Juli, und zwar übereinstimmend in beiden Hemisphären. Das zu dieser Untersuchung bereits vorliegende, unmittelbar verwerthbare Materiale schien nun in der That mit einiger Bestimmtheit darauf hinzudeuten, dass eine jährliche Periode der Amplituden im obigen Sinne wirklich vorhanden sei. Es lagen aber doch noch für zu wenige Orte die Amplituden der doppelten täglichen Welle des Luftdruckes für die einzelnen Monate berechnet vor, namentlich in den Tropen — und diesen kommt ja hauptsächlich die Entscheidung zu — so dass ich den Entschluss fassen musste, diese Berechnung selbst für eine grössere Zahl von ausgewählten Orten vorzunehmen. Damit wuchs aber die vorliegende Arbeit über das ursprüngliche Ziel hinaus und gewann allgemeinere und umfassendere Gesichtspunkte. Ich stellte mir nun die Aufgabe, alle Beobachtungen über die tägliche Oscillation des Barometers zu sammeln und sie der harmonischen Analyse zu unterwerfen. Wenn ich sage alle Beobachtungen, so muss ich die Beschränkung beifügen, soweit sie mehrjährig waren und sich über alle Monate des Jahres erstreckten.[1] Nur für wenige Orte wurden auch die Mittel von vier Jahreszeiten verwendet, und in die Übersichtstabelle wurden auch blosse Jahresmittel aufgenommen.

Man kann wohl mit einiger Berechtigung behaupten, dass einer der Gründe, wesshalb die wahre Ursache der täglichen Barometerschwankung noch immer ein Räthsel ist, obgleich die Erscheinung nun seit zweihundert Jahren bekannt ist, und die Literatur über dieselbe schon eine kleine Bibliothek füllen würde, darin zu finden sein dürfte, dass man die Erscheinung fast immer in ihrer Totalität durch eine einzige Ursache zu erklären gesucht, und dabei ihr Auftreten an einem oder einigen bestimmten Orten der Erdoberfläche zu Grunde gelegt hat, unbekümmert darum, ob nicht die Beobachtungen an anderen Orten mit der angenommenen Erklärung in Widerspruch stehen. Dies ist z. B. der Fall, wenn man die Ursache der ganzen täglichen Luftdruckschwankung in den an der Erdoberfläche vor sich gehenden täglichen Variationen der Temperatur, der Feuchtigkeit, Windrichtung und Windstärke sucht, und nicht beachtet, wie verschiedenartig dieselben an Orten sind, welche den gleichen täglichen Gang des Barometers haben; wie über den weiten Oceanen, wo die tägliche Variation der Temperatur auf ein Minimum herabsinkt (Amplitude 1—2° C.) das Barometer in gleicher Weise und mit gleicher Stärke seine doppelte tägliche Schwankung ausführt, wie über den Continenten, wo die tägliche Wärmeschwankung ein Maximum erreicht mit einer Amplitude von 10—15° und darüber, während gleichzeitig die täglichen Perioden der Windstärke ebenfalls in einem Gegensatz stehen.

Die tägliche Barometerschwankung ist unstreitig ein complexes Phänomen, das der Hauptsache nach aus einer doppelten täglichen Oscillation besteht, auf welcher eine einfache tägliche Oscillation aufgesetzt ist. Sie ist also zum grössten Theile das Interferenzphänomen einer einmaligen und einer doppelten täglichen Welle. Dazu kommen dann noch Variationen mehr untergeordneter Natur von anderen Perioden. Es ist daher von grösster Wichtigkeit, diese verschiedenen Perioden von einander zu trennen und dann dieselben

---

[1] Von benachbarten Orten wurde meist nur ein Ort genommen, wenn nicht besondere Gründe für die Berechnung der Beobachtungen mehrerer Orte zu sprechen schienen.

nach ihren Haupteigenschaften einzeln zu untersuchen. Nur so wird man den Schlüssel zu ihrer Erklärung finden können. Man muss demnach die harmonischen Constituenten der täglichen Barometerschwankung aufsuchen, und dies soll im Folgenden geschehen, wobei ich mich allerdings zumeist auf die Darstellung der einmaligen und der doppelten täglichen Welle beschränken werde. Die harmonische Analyse der täglichen Barometerschwankung ist auch unbedingt nothwendig, wenn man eine Grundlage für eine mathematische Theorie derselben erlangen will. Dass wir noch keine solche Theorie haben, liegt vielleicht nur darin, dass eine genügende derartige Grundlage bisher fehlte. Der mathematische Physiker schreckt davor zurück, sich selbst diese Grundlage zu beschaffen, weil ihm die Detailkenntniss der meteorologischen Literatur fehlt, welche das Material dazu liefern muss, zum Theil vielleicht auch, weil er keine Zeit und Lust dazu hat, die langwierigen numerischen Rechnungen durchzuführen, welche die Vorbereitung dazu sind. Curven und Tabellen, in welcher Form zumeist die Resultate der Beobachtungen über die tägliche Barometerschwankung dargeboten werden, geben noch keine Grundlage für eine physikalisch-mathematische Behandlung dieser Erscheinung.

Eine Zerlegung der täglichen Barometerschwankung in eine einfache und eine doppelte tägliche Welle wird durch die Natur der Erscheinung selbst gefordert. Wir sehen, dass in der Nähe des Äquators, wo die Erscheinung am stärksten und am reinsten auftritt, namentlich dort, wo die rein örtlichen Einflüsse ausgeschlossen sind, wie auf offener See, die doppelte tägliche Welle weitaus die Haupterscheinung darstellt, so dass fast nur diese zur Erscheinung kommt, und bloss eine geringe Abweichung von vollständiger Symmetrie in der Bewegung des Barometers in den beiden Tageshälften noch auf das Vorhandensein einer anderen Periode hindeutet. Man findet dann durch die harmonische Analyse, dass der doppelten täglichen Welle noch eine einfache Welle aufgesetzt ist, deren Amplitude aber nur ein Drittel bis ein Fünftel der Amplitude der Doppelwelle beträgt. Die Zusammensetzung dieser beiden Wellen stellt die ganze beobachtete Erscheinung schon so genau dar, dass die Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung die Hundertel des Millimeters nicht übersteigen, bei einer Amplitude der ganzen Oscillation von $2^1/_2$ *mm.*

Es zeigt sich dann ferner, dass die Amplitude der doppelten täglichen Oscillation mit der geographischen Breite regelmässig abnimmt, während bei der Amplitude der einmaligen täglichen Oscillation dies durchaus nicht der Fall ist, indem dieselbe in hohem Grade von den Localverhältnissen beeinflusst wird. In höheren Breiten kann es derart geschehen, dass diese einfache Oscillation zur Haupterscheinung wird, ja dass die doppelte tägliche Oscillation scheinbar ganz verschwindet (so im Sommer auf den Continenten).

Wir kennen nun in der That periodische Erscheinungen in unserer Atmosphäre, welche eine einfache tägliche Oscillation erzeugen müssen. Es sind dies die Land- und Seewinde der Küsten und die Berg- und Thalwinde der Gebirgsländer oder der Bergländer überhaupt. Wir finden auch wirklich an diesen Orten eine bedeutende örtliche Vergrösserung der einmaligen täglichen Barometerschwankung wie sie durch die wahrnehmbaren periodischen Übertragungen von Luftmassen erfordert wird. Wir haben demnach einen physikalischen Grund dafür, dass wir die einfache tägliche Oscillation für sich herausnehmen aus der Gesammtoscillation des Barometers, und dieselbe auch für sich untersuchen wollen.

Die Zerlegung der täglichen Barometeroscillation in eine einfache und in eine doppelte tägliche Welle durch die harmonische Analyse ist desshalb nicht bloss ein Rechnungsvorgang, der einer realen Bedeutung entbehrt, wie viele Meteorologen anzunehmen geneigt sind (einem Physiker wird dies aber kaum beifallen). Die beiden harmonischen Constituenten der täglichen Luftdruckschwankung haben eine reale Bedeutung, wir müssen annehmen, dass jeder derselben eine besondere physikalische Ursache zu Grunde liegt.

Der Erste, der diese Ansicht vertreten hat, war (nach Schiaparelli) der berühmte Mailänder Astronom Francesco Carlini in seiner Abhandlung: „Sulla legge delle variazioni orarie del barometro." (Memorie della Societá italiana delle scienze. Tomo XX. Modena 1828, 56 pg. in 4°). Derselbe erkannte, dass der grösste Theil der täglichen Barometerschwankung durch die Summe zweier periodischer Glieder repräsentirt werde, von denen das eine zwei Maxima und Minima im Laufe des Tages hat, das andere aber nur je Ein Maximum und Minimum. Jede dieser Perioden hat ihre separate Ursache. Die eine derselben, welche in einem Cyklus von 24 Stunden einmal abläuft, schrieb Carlini einer Wärmewirkung der Sonne auf die Atmosphäre zu (flusso

fisico), die andere, welche zwei Maxima und Minima im Laufe eines Tages aufweist, schrieb er einer Anziehung der Sonne auf das Luftmeer zu oder einer Wirkung ähnlicher Natur (flusso dinamico).

Lamont ist bekanntlich viel später, aber unabhängig von Carlini, auch zu der Überzeugung gekommen, dass die beiden Hauptglieder der periodischen Function, durch welche man die tägliche Barometerschwankung darstellen kann, der Ausdruck für die Wirkungen zweier verschiedener, ihnen zu Grunde liegender Ursachen sind, und nicht bloss mathematische Formen, welche sich aus der Anwendung eines willkürlich gewählten Rechnungsmechanismus ergeben. (Annalen der Münchner Sternwarte, III. Suppl. Band, München 1859.) Lamont war es auch, der zuerst in eingehender und gründlicher Weise gezeigt hat, dass während die einfache tägliche Oscillation des Barometers sich in hohem Grade von dem Wechsel der Jahreszeiten, sowie von der jeweiligen Witterung abhängig zeigt, die doppelte tägliche Oscillation dagegen eine merkwürdige Unabhängigkeit von diesen Einflüssen aufweist, und sich dadurch als eine Erscheinung ganz anderer Natur manifestirt. (Über die tägliche Oscillation des Barometers. Sitzungsber. der Münchner Akad. Febr. 1862.) Auch John Allan Broun sieht in der doppelten täglichen Oscillation des Barometers eine Erscheinung, welche sich nicht durch die bekannten täglichen Wärmewirkungen der Sonne auf die Atmosphäre erklären lässt, und zwar auf Grund eingehender Untersuchungen und speciell zu diesem Zwecke angestellten Beobachtungen. (Report of the British Assoc. Aberdeen 1859. Notices, pag. 43.)

Es liegt ganz ausserhalb der Zielpunkte dieser Abhandlung auf die verschiedenen Erklärungsversuche der täglichen Luftdruckschwankung einzugehen, die Ansichten von Carlini, Lamont und Broun wurden bloss erwähnt, weil sie für die Wichtigkeit einer harmonischen Analyse der sogenannten atmosphärischen Ebbe und Fluth sprechen, welch' letztere den Hauptgegenstand der vorliegenden Arbeit bildet. Dieselbe will der Hauptsache nach nichts Anderes leisten, als eine streng wissenschaftliche Beschreibung der atmosphärischen Gezeiten zu liefern und damit eine Grundlage zu schaffen, für eine spätere mathematisch-physikalische Theorie derselben.

Ich hebe ausdrücklich hervor, dass es mir ferne liegt anzunehmen, dass die nachfolgende analytische Beschreibung der täglichen Oscillation des Luftdruckes die ganze Erscheinung umfasst, sie behandelt nur die beiden Haupterscheinungen. Dass es daneben noch andere interessante und wichtige Details in der täglichen Oscillation des Barometers gibt, welche hier gar nicht berührt werden, wird ausdrücklich anerkannt, so z. B. das von Herrn Rykatchew entdeckte kleine dritte nächtliche Maximum im Winter, dessen Auftreten in den mittleren Breiten eine Thatsache zu sein scheint.[1] Es liegt mir desshalb auch ferne, die Rechnung oder die harmonischen Constituenten der täglichen Barometerschwankung an die Stelle der beobachteten stündlichen Werthe des Luftdruckes setzen zu wollen. Die letzteren sind als Materiale für weitergehende Untersuchungen und Theorien, die von anderen Gesichtspunkten ausgehen, natürlich unentbehrlich. Die beobachteten Thatsachen behalten für alle Zeiten ihren Werth, die Theorien werden dagegen mit der Zeit modificirt oder gänzlich umgestaltet, und ihre Werthschätzung ist zu verschiedenen Zeiten eine sehr verschiedene.

Nach dieser Verwahrung gegen Missdeutungen, wie sie in jetziger Zeit nicht selten vorkommen, wenn man rechnet, statt Curven zu zeichnen, kann ich nun zur Darlegung der Resultate meiner Untersuchungen übergehen. Ich darf an dieser Stelle nicht unerwähnt lassen, dass ich bei der Berechnung der Constanten der harmonischen Reihe von Herrn Dr. M. Margules wesentlich unterstützt worden bin, der weitaus grösste Theil der Constanten A_1 und a_1 ist von ihm berechnet worden.

I. Übersicht der Jahresresultate und Nachweise über die den Rechnungen zu Grunde liegenden Beobachtungen.

Die nachfolgende Tabelle enthält zunächst eine übersichtliche Zusammenstellung der Jahresresultate über den täglichen Gang des Barometers an mehr als 100 Orten. Es wurde schon bemerkt, dass nicht alle Orte, von denen Beobachtungen über den täglichen Gang des Barometers vorliegen, berücksichtigt worden

[1] Recherches sur le 3me maximum. La marche diurne du Baromètre en Russie. Pétersburg 1879. (Rep. für Met. Tome VI.) Mélanges Phys. et Chem. Tome X, p. 521.

sind, indem eine Häufung von benachbarten Orten als überflüssig erachtet wurde. So fehlt Helsingfors wegen der Nähe von Petersburg, Gröningen neben Utrecht, Krakau neben Prag etc. Dagegen wurde Magdeburg neben Leipzig aufgenommen, weil dort die Aufzeichnungen durch einen Sprung'schen Waagebarograph erhalten werden, in Leipzig aber durch einen gewöhnlichen Waagebarographen, welcher etwas träge zu sein scheint. Aus den Polargegenden wurden nur die neueren und neuesten Beobachtungen benützt, und durchaus keine Vollständigkeit angestrebt. Ursprünglich wollte ich überhaupt alle Orte jenseits des 60. Parallels ausschliessen, weil hier die doppelte tägliche Oscillation schon so geringfügig wird, dass man neben den grossen unregelmässigen Änderungen nicht mehr sicher zu erkennen vermag, ob die in den Mitteln allerdings zum Vorschein kommenden täglichen Perioden noch etwas mit der täglichen Oscillation in niedrigen und mittleren Breiten zu thun haben, d. h. dieselbe Erscheinung sind.

Anderseits wurden einige interessante kürzere Reihen von stündlichen Beobachtungen des Barometers benützt, ohne dass eine Vollständigkeit in dieser Richtung angestrebt worden wäre. Es würde sich aber doch lohnen, wenn einmal alles vorhandene brauchbare Materiale von stündlichen Barometer-Beobachtungen gesammelt würde. Namentlich ruhen in älteren Reisewerken, speciell z. B. in den Publicationen über die von den Regierungen ausgesandten Schiffs-Expeditionen noch unerhobene Beobachtungsschätze, welche besonders für den Gang des Barometers zur See und an fernen Küstenpunkten sich würden verwerthen lassen. In den tropischen Gegenden können auch kurze Beobachtungsreihen von mindestens 14 Tagen oder einem Monat mit Vortheil zur Ableitung der allgemeinsten Erscheinungen des täglichen Ganges (der beiden ersten periodischen Glieder) herbeigezogen werden.

Die Constanten A_3 und a_3 wurden nur aus den mehrjährigen stündlichen oder zweistündigen Beobachtungen berechnet, bei denen die Nachtbeobachtungen nicht fehlen. Wo nur sechs Beobachtungen im Tage gemacht werden (Schiffsbeobachtungen im Atlantischen Ocean, Bai von Bengalen), kann man nicht erwarten, eine so kurze Periode noch mit einiger Sicherheit ableiten zu können.

In der Columne, die Jahre überschrieben ist, bedeutet ein beigesetztes *M* die Zahl der Beobachtungsmonate, *TT* bedeutet Termintage, also meist kurze Reihen von Beobachtungen. Die mit Asterisken versehenen Termine sind meist unvollständig in der Art, dass fehlende Terminbeobachtungen in irgend einer Weise durch Interpolation ersetzt worden sind. Wo in der Columne, die mit Höhe überschrieben, ein Strich steht, ist die Seehöhe sehr gering und desshalb gleichgiltig für die vorliegende Erscheinung.

I. Tägliche Oscillation des Barometers. Übersicht der Mittelwerthe.

Die Constanten der harmonischen Reihe $a_1 \sin(x+A_1)+a_2 \sin(2x+A_2)+a_3 \sin(3x+A_3)$. $x=0$ für Mitternacht.

Nr.	Ort	Breite	Länge	Höhe	Jahre (Monate)	Termine	A_1	A_2	A_3	a_1 *mm*	a_2 *mm*	a_3 *mm*
	Polar-Stationen											
1	Nord-Grönland	82°27'	61°22' W	—	5 M.	24	316°6	274°0	—	·023	·074	—
2	Polhem (Spitzb.)...	79 50	16 4 E	12	10 M.	24	199·0	80·4	—	·084	·103	—
3	Cap Thordsen „ ...	78 28	15 42 E	77	1	24	193·5	100·2	—	·121	·095	—
4	Sabine-Insel	74 32	18 49 W	—	1	12	175·0	149·5	—	·010	·097	—
5	Ssagastir (Sibirien)	73 23	124 5 E	—	$1^5/_6$	24	120·2	225·9	331·3	·115	·074	·015
6	Nowaja-Semlja	72 23	52 43 E	—	1	24	179·2	19·1	—	·122	·068	—
7	Point Barrow (N. Am.)...	71 17	156 40 W	—	$1^5/_6$	24	78·7	69·2	268·1	·064	·092	·006
8	Jan Mayen	70 59	8 28 W	—	1	24	232·1	137·0	—	·066	·113	—
9	Europ. Nordmeer	70	—	—	$3^1/_2$M.[1]	24	207·5	92·1	—	·217	·066	—

[1] Sommer, Juli und August.

Nr.	Ort	Breite	Länge	Höhe	Jahre (Monate)	Termine	A_1	A_2	A_3	a_1 mm	a_2 mm	a_3 mm
10	Bossekop	69°58'	23°15'E	—	1	24	98°5	92°4	—	·069	·074	—
11	Sodankylä (Finnl.)	67 27	26 36 E	300	1	24	31·5	104·4	—	·096	·064	—
12	Kingua fjord	66 36	67 19 W	—	1	24	317·6	228·8	—	·026	·095	—
13	Godhaab	64 11	51 43 W	—	1	24	201·9	215·5	208·4	·075	·121	·012
14	Fort Rae (N. Am.)	62 39	115 44 W	?	1	24	206·5	115·2	—	·151	·026	—
15	Abo	60 28	22 18 E	—	—	—	212·0	128·0	—	·046	·125	—
16	Petersburg	59 56	30 16 E	—	28	24	237·4	82·2	296·9	·033	·089	·015
17	Upsala	59 52	17 38 E	24	6	24	10·0	130·4	336·8	·099	·137	·019
18	Sitka	57 3	135 18 W	—	23	24	205·7	83·6	237·3	·058	·097	·008
19	Katharinenburg	56 49	60 35 E	272	22	24	54·9	151·8	302·7	·092	·086	·008
20	Moskau	55 46	37 40 E	156	5	24	359·4	121·3	—	·035	·081	—
21	Makerstoun	55 35	2 32 W	65	4	24	187·1	147·6	9·1	·027	·205	·014
22	Dublin	53 23	6 21 W	7	4	12	150·9	149·4	59·0	·010	·231	·010
23	Barnaul	53 20	83 47 E	140	22	24	291·1	161·4	352·3	·100	·106	·028
24	Irkutsk	52 17	104 19 E	491	1	24	8·8	161·9	354·5	·433	·307	·038
25	Magdeburg	52 9	11 38 E	54	4	24	4·7	145·1	353·0	·150	·235	·024
26	Utrecht	52 5	5 7 E	13	19	24	285·5	141·0	35·5	·020	.220	·029
27	Oxford	51 46	1 16 W	—	16	12	48·5	157·9	350·5	·140	·249	·025
28	Greenwich	51 29	0 0	49	20	24	24·8	142·1	5·0	·104	·234	·030
29	Leipzig	51 20	12 33 E	119	6	24	339·6	135·3	336·1	·153	·216	·026
30	Nertschinsk	51 19	119 37 E	668	18	24	12·5	162·6	327·4	·326	·255	·035
31	Brüssel	50 52	4 21 E	56	40	12	357·4	147·2	8·7	·050	·242	·030
32	Prag	50 5	14 26 E	254	13	24	3·7	141·4	12·9	·232	·232	·025
33	Paris	48 50	2 20 E	46	7	24*	9·9	153 8	355·6	·177	·299	·025
34	Wien	48 12	16 21 E	200	19	24	359 6	141·4	21·2	·218	·306	·030
35	München	48 9	11 36 E	529	19	24	11·2	149.8	4·2	·117	·241	·027
36	Kremsmünster	48 4	14 8 E	390	10	12*	5·7	146·6	3·4	·268	·268	·029
37	Klagenfurt	46 37	14 18 E	448	7½	24	23·5	156.3	256·1	·577	·272	·010
38	Bozen (Gries)	46 30	11 20 E	292	2	24	19·2	154·3	348·1	·930	·462	·039
39	Genf	46 12	6 9 E	405	40	12*	7·9	159·3	36·0	·262	·342	·007
39*b*	Aosta	45 44	7 20 E	614	1 M.	(24)	31·3	156·3	—	·793	·433	—
40	Mailand	45 28	9 11 E	147	25	8*	357·0	144·4	8·8	·303	·357	·045
41	Triest	45 39	13 46 E	26	8	24	47·8	133·9	359·0	·123	·283	·036
42	Pola	44 52	13 51 E	32	10	24	321·3	128·5	331·7	·102	·280	·029
43	Bukarest	44 26	26 6 E	93	3	24	353 5	140·3	349·6	·309	·310	·034
44	Toronto	43 39	79 23 W	104	6	24	333·4	169·6	18·4	·378	·330	·048
45	St. Martin de Hinx	43 55	1 16 W	40	4	24	36·0	149·9	357·6	·114	·344	·030
46	Lesina	43 5	16 14 E	20	8	24	309·7	133·5	356·3	·147	·304	·024
47	Albany	42 39	73 45 W	46	5	24	354·3	162·0	351·5	·187	·361	·032
48	Nukuss	42 27	59 37 E	66	1	24	329·0	161·6	353·1	·303	·376	·041
49	Tiflis	41 43	44 47 E	442	22	24	21·6	157·9	344·7	·626	·376	·049
50	Neapel	40 50	14 15 E	149	7	24	20·5	143·2	352·4	·068	·317	·035
51	Madrid	40 24	3 43 W	655	10	8*	357·3	154·7	—	·420	·420	—
51*b*	Madrid[1]	40 24	3 43 W	655	6	8*	347·7	155·6	—	·371	·470	—

[1] Neuere Reihe 1879—1885.

Nr.	Ort	Breite	Länge	Höhe	Jahre (Monate)	Termine	A_1	A_2	A_3	a_1 *mm*	a_2 *mm*	a_3 *mm*
52	Coimbra	40°12'	8°23'W	141	10	24	17°4	156°5	349°8	·144	·418	·068
53	Peking	39 57	116 29 E	40	22	24	1·6	148·4	346·0	·743	·547	·066
54	Philadelphia	39 38	75 11 W	34	3	24	359·0	164·9	—	·450	·464	—
55	Washington	38 56	76 58 W	31	5	8	348·5	164·2	351·8	·472	·445	·041
56	Lissabon	38 43	9 8 W	102	20	24	341·4	153·4	16·1	·109	·438	·057
57	Rocky Mountains	38 30	111 40 W	1326	3 M.	24	0·3	149·9	—	·783	·394	—
58	Yarkand	38 25	77 16 E	1257	9 M.	(24)	4·6	162·0	10·2	·884	·546	·033
58	S. Francisco	37 48	122 23 W	—	T. T.	(24*)	333·0	141·8	—	·493	·427	—
59	S. Fernando	36 28	6 13 W	29	10	24	253·4	144·8	26·5	·112	·435	·027
60	Tokio	35 41	139 45 E	21	8	8	20·3	171·4	—	·439	·547	—
60*b*	„	35 41	139 45 E	21	1	24	19·5	176·6	18·6	·440	·552	·059
61	Leh	34 10	77 42 E	3506	T. T.	(24)	1·0	154·3	348·0	·868	·493	·042
62	Zikawei	31 12	121 26 E	7	5	24	10·3	157·4	14·6	·264	·581	·066
63	Simla	31 6	77 11 E	2282	4	24	280·0	138·5	338·3	·250	·537	·038
64	Kairo	30 3	31 21 E	—	1	8	22·3	159·7	—	·548	·561	—
65	Goalpara	26 11	90 40 E	120	T. T.	(24)	347·3	149·5	4·8	·851	1·031	·063
66	Patna	25 37	85 8 E	55	T. T.	(24)	344·5	153·3	46·6	·803	·950	·018
67	Allahabad	25 26	81 52 E	93	T. T.	(24)	337·1	152·6	347·0	·768	·888	·030
68	Hazaribagh	24 0	85 24 E	612	T. T.	(24)	349·8	145·8	332·8	·490	·872	·049
69	Habanah	23 8	82 23 W	19	10	12*	343·8	161·0	—	·258	·664	—
70	Calcutta	22 33	88 21 E	—	21	24	341·4	151·1	346·1	·674	·994	·031
71	Hongkong	22 15	114 12 E	—	3½	24	356·0	149·1	8·6	·425	·808	·050
72	Mexiko	19 26	99 10 W	2282	3	24	12·8	157·6	318·1	·764	·783	·021
73	Bombay	18 54	72 48 E	—	25	24	330·9	156·9	11·4	·467	·968	·043
74	Madras	13 5	80 17 E	—	10	24	359·6	158·1	0·0	·588	1·105	·018
75	Dodabetta	11 24	76 47 E	2634	2½ M.	24	276·6	152·6	—	·217	·734	—
76	Trevandrum	8 31	77 0 E	59	5	(24)	20·3	158·2	23·1	·391	1·077	·033
77	Ind. u. Pacif. Ocean	8·7	(Novara)	—	2 M.	24	355·8	158·0	—	·326	·930	—
78	Atlantischer Ocean	5°—10°	25° W	—	2¼	6	354·9	159·4	—	·140	·810	—
79	Christiansborg [1]	5 30	0 0	—	5	7	5·6	166·2	—	·350	·999	—
80	Bai von Bengalen	5	85 E	—	2	6	352·9	161·8	—	·302	·923	—
81	Atlantischer Ocean	0°—5°	25 W	—	2½	6	1·8	158·1	—	·165	·820	—
82	Singapore	1 15	103 51 E	—	5	24	25·6	156·3	63·3	·525	·984	·038
83	Am Gabun	0 25	9 35 E	—	1 M.	24	9·0	157·0	—	·730	1·049	—
84	Batavia	6 11 S.	106 50 E	—	10	24	25·3	159·9	13·7	·620	·950	·040
85	Grosser Ocean	6·4	(Novara)	—	1 M.	24	12·3	158·9	—	·264	1·042	—
86	Ascension	7 55	14 25 W	—	2	24	18·9	158·3	157·9	·284	·713	·010
87	Angola	9 36	16 22 W	1170	2 M.	24	1·8	149·9	—	·856	·852	—
88	Puno (Peru)	15 55	70 55 W	3842	—	—	14·3	149·2	—	·604	·748	—
89	S. Helena	15 57	5 41 W	538	5	24	322·1	152·7	78·0	·166	·742	·035
90	Grosser Ocean	16·3	(Novara)	—	1⅓ M.	24	25·7	160·5	—	·301	·802	—
91	Mauritius	20 6	58 2 E	55	12	24	46·6	163·7	32·2	·308	·725	·048
92	Rio de Janeiro	22 57	43 7 W	—	2½	8 u. 24	19·2	156·3	81·2	·415	·781	·042
93	Cordoba	31 25	64 11 W	439	5	24	27·7	160·1	—	1·004	·431	—

[1] Nachtstunden 11^h bis 5^h a. m. interpolirt!

Nr.	Ort	Breite	Länge	Höhe	Jahre (Monate)	Termine	A_1	A_2	A_3	a_1 mm	a_2 mm	a_3 mm
94	Grosser Ocean	33·3	(Novara)	—	2 M.	24	300°9	158°7	—	·214	·500	—
95	Santiago de Chile	33 27	70 41 E	519	2	8 u. 24	334·1	163·4	—	·148	·452	—
96	Capstadt	34 56	18 27 E	—	5	24	31·6	161·8	17·6	·122	·495	·038
97	Melbourne..............	37 49	144 58 E	37	5	24	15·0	167·4	6·8	·254	·561	·028
98	Hobarton	42 52	147 27 E	32	8	24	47·0	172·0	17·6	·291	·500	·046
99	Süd-Georgien...........	54 31	36 0 W	—	1	24	27·4	161·5	—	·096	·214	—
100	Orange-Bai.............	55 31	70 25 W	—	1	24	118·3	189·1	—	·132	·088	—

Nachträge. (Meist kürzere Beobachtungsreihen.)

Nr.	Ort	Breite	Länge	Höhe	Jahre (Monate)	Termine	A_1	A_2	a_1 mm	a_2 mm
1	Polarisbai	81°36'N.	62°15'W	—	1	24	9°2	227°8	·143	·094
2	Polarishaus.............	78 18	72 51 W	—	7 M.	24	323·9	264·8	·053	·096
3	Dorpat	58 23	26 43 E	66	19	8	48·1	125·2	·008	·119
4	Salzuflen...............	52 5	8 44 E	80	1	24	297·3	149·9	·119	·248
5	Vicenza................	45 33	11 32 E	56	1	24	10·9	141·4	·276	·384
6	Zaragoza...............	41 38	0 58 W	205	3	8	11·0	153·7	·610	·520
7	Am Ararat	39 40	44 18 E	3200	10 Tage	24	156·8	157·9	·232	·265
8	Lybische Wüste.........	26 20	27 40 E	210	24 „	12	326·7	155·0	·446	·656
9	Acapulco	16 50	99 52 W	—	14 „	24	331·4	133·9	·730	·774
10	Nordküste von Venezuela	10 32	—	—	?	24	2·0	152·5	·477	·955
11	Payta..................	5 7 S.	81 12 W	—	10 „	24	331·9	150·5	1·047	·576?
12	Boma am Congo	5 47	13 10 E	5	20 „	24	14·4	155·6	1·048	·906
13	Zanzibar	6 10	39 10 E	—	1	24*	336·6	151·8	·498	·703
14	Olinda (Brasilien)	7 53	34 54 W	—	20 Tage	24	28·8	138·9	·297	·705
15	Tahiti	17 32	149 34 W	—	18 „	24	331·1	158·2	·413	·642
16	Port Louis (Falklands-Ins.)	51 33	58 7 W	—	6 M.	24	68·6	162·2	·300	·150
17	Antarctischer Ocean	70	—	—	6 M.	6	17·9	73·8	·066	·053

Die Resultate der Berechnung der Beobachtungen an Bord der „Novara“ und der „Eugenie“ finden sich an einer späteren Stelle zusammengestellt.

Nachweise zu Tabelle I. Übersicht der Mittelwerthe der täglichen Oscillation des Barometers.

Nr. 1. Nares and Feilden, Results derived from the Arctic Expedition 1875/76, London 1878. November bis März stündlich.

„ 2. A. Wijkander, Observ. mét. de l'Expédition Suedoise 1872/73, Stockholm 1875.

„ 3. Nach gütigen brieflichen Mittheilungen von Dr. Nils Eckholm.

„ 4. Die zweite deutsche Nordpol-Expedition 1869/70, II. Bd. Wissenschaftliche Ergebnisse, S. 606. Barometer Greiner mit enger Röhre reducirt auf Barometer Fortin nach den gleichzeitigen Beobachtungen an beiden von November bis April. Fortin $A_2 = 176 \cdot 5$ $a_2 = 0 \cdot 140$ Greiner (Heber) $A_2 = 179 \cdot 0$, $a_2 = 0 \cdot 091$.

„ 5—8, dann 10—14. Nach den bekannten Publicationen der internationalen Polar-Expeditionen 1882/83.

„ 9. Nach Mohn. Det Norske Nordhavs Expedition 1876/78. V. Meteorologie. Christiania 1883. Mittel für die Monate Juli und August.

„ 15. A. Wijkander entnommen. Siehe Nr. 2.

„ 16. Rykatchew, La marche diurne du Baromètre en Russie. Rep. für Meteorologie, Tome VI, N. 10. Petersburg 1879. Dieses wichtige Quellenwerk über den täglichen Gang des Barometers wird im Nachfolgenden kurz mit Rykatchew citirt werden.

Nr. 17, 27, 28 und 44. Die Constanten fanden sich berechnet vor im Quarterly Journal der Met. Soc. in London, Vol. V, S. 26. Es bedurfte nur weniger Umrechnungen und Reduction der englischen Zolle auf Millimeter (Rundell, The Daily Inequality of the Barometer).

„ 18, 19, 20, 23, 26. Siehe Rykatchew.

„ 21. J. A. Broun, General Results of the Observ. in Magn. and Meteorology made at Makerstoun. Vol. IX. Part. II. Transact. R. S. of Edinburgh. Edinburg 1850, S. XCIV finden sich die Stundenmittel des Luftdruckes für die vier Jahreszeiten mitgetheilt nach Beobachtungen in den Jahren 1843/46.

„ 22. Lloyd, Dublin Magn. and Met. Observ, Vol. I, 390; Vol. II, 350, 1840/43. Vier Jahre, zweistündlich.

„ 24. Wild, Annalen des Russischen Central-Observatoriums in St. Petersburg, Jahrgang 1887. Theil I.

„ 25. Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. Vier Jahre 1882, 1884, 1886 und 1887. Die übrigen Jahrgänge konnten wegen einzelnen fehlenden Beobachtungen, die bei der Mittelbildung nicht berücksichtigt worden sind, nicht benützt werden.

„ 29. Bruhn's Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen an den königlich-sächsischen Stationen. Jahrgänge 1870/75. Sechs Jahre, stündlich.

„ 30. S. Rykatchew.

„ 31. Lancaster, Tableaux-Résumés des Observ. Météorologiques faites à Bruxelles 1833/82. II. Pression de l'air. Annuaire de l'Obs. R. de Brux. pour 1888. Zweistündige Ablesungen, später Barograph.

„ 32, 36. Kreil, Über die täglichen Schwankungen des Luftdruckes, Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. XLIII.

„ 33. Angot, Annales du Bureau Central Mét. de France. Année 1880, Tome I, B. 102. Die Nachtstunden zwischen 11^h und 4^h a. m. graphisch interpolirt, 1879 auch um 11^h, 12^h und 1^h beobachtet. 7 Jahre 1873/79.

„ 34. 19jährige Beobachtungen und Registrirungen 1853/71 neu berechnet. In den Jahren 1853/58 täglich sechs äquidistante Beobachtungen 6^h, 10^h, 2^h, 6^h, 10, 2^h neben Barograph Kreil.

„ 35. Lamont, Resultate der an der königlichen Sternwarte bei München angestellten meteorologischen Beobachtungen 1825/56. III. Supplementband der Annalen der Münchner Sternwarte 1859, S. XX und XXI.

„ 37. Sieben bis acht Jahre 1881/87 stündliche Registrirungen eines Hottinger'schen Barographen.

„ 38. Zweijährige Aufzeichnungen eines Barographen Richard (1886 und 1887).

„ 39. Plantamour, Nouvelles Études sur le climat de Genève. Genève 1876. 40 Jahre 1836/75 zweistündig, die Nachtstunden 14^h und 16^h berechnet.

„ 39*b*. Der Canonicus Carrel beobachtete in den Jahren 1841 und 1842 zu Aosta in Summa an 31 Tagen (14 im December, 6 im Juni, 3 im Juli, 8 im August) stündlich von 3^h oder 4^h a. m. (auch 5^h) bis 11^h p. m. den Barometerstand.[1] Die wenigen fehlenden Nachtstunden wurden von mir nach dem täglichen Gang in Klagenfurt interpolirt und die Mittel für die unperiodischen Änderungen corrigirt.

„ 40. Schiaparelli e Celoria, Sulle variazioni periodiche del barometro nel clima di Milano. Meteorologia Italiana 1867 Supplemento. 1835/59 dreistündig, die Nachtstunde 3^h a. m. interpolirt. Ausserdem drei- bis vierjährige Registrirungen eines Hipp'schen Barographen 1866, 1880/82.

„ 41. Registrirungen eines Kreil'schen Barographen 1868/70 und 1883/87.

„ 42. Zehnjährige Registrirungen 1877/86 benützt, nach den monatlichen Publicationen der Marine-Sternwarte in Pola.

„ 43. Dreijährige Registrirungen 1885/87, das letztere Jahr nach gütigen brieflichen Mittheilungen des Herrn Director Stefan Hepites.

„ 45. Vierjährige stündliche Registrirungen 1884/87, das letzte Jahr nach gütigen brieflichen Mittheilungen des Herrn Carlier, die anderen Jahrgänge dessen Publicationen entnommen.

„ 46. Achtjährige Registrirungen eines Hipp'schen Waagebarographen 1870/77 corrigirt wegen einzelner fehlender Tage und desshalb abweichend von der Publication der gleichen Resultate in den Berichten der Adria-Commission.

„ 47. Annals of the Dudley Observatory Vol. II. Albany 1871. Typendruck-Barograph von Hough. Resultate 1866/70, S. 200. Diurnal variation of the barometer.

„ 48, 49, 50. S. Rykatchew.

„ 51 und 51*b*. Anuario del Osservatorio de Madrid. Vol. XV. 1877. Merino la pression atmosferica en Madrid 1860/69. Dreistündige Beobachtungen. Die Stunde 3^h a. m. durch Rechnung interpolirt. Ferner die Jahrgänge 1879/85 der Resultate der meteorologischen Beobachtungen an der Sternwarte zu Madrid, 3^h a. m. gleichfalls interpolirt.

„ 52. Registrirungen eines Kew-Barographen 1876/85. Observações Meteorologicas feitas no Observ. Met. e Magn. do Universidade de Coimbra. Coimbra 1877/86.

„ 53. S. Rykatchew.

„ 54. Lamont, „Über die tägliche Oscillation des Barometers.“ S. 159. Sitzungsberichte der Münchner Akademie. Feb. 1862.

„ 55. Discussion of Met. Phenomena observed at the U. S. Naval Observatory from June 1842 to Jan. 1867. Washington 1868. App. I to the Wash. Astron. and Met. Observ. for 1866. Dreistündige Beobachtungen.

„ 56. Brito Capello: Pression atmosph. à Lisbonne 1856/75. Lisbonne 1879.

---

[1] Carrel, Observ. mét. faites à Aoste. Bibliothéque universelle de Génève. Mir waren nur die Jahrgänge 1841 bis 1843 zugänglich, vielleicht liesse sich eine längere Reihe zusammenfinden.

Nr. 57. Stündliche Beobachtungen in Thälern der Rocky Mountains an 85 Tagen zwischen Mitte Juli und Mitte September. Hann, Täglicher Gang des Luftdruckes etc. in den Rocky Mountains. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. LXXXIII, Abth. II. Märzheft 1881.

„ 57*b*. H. F. Blanford, The Meteorology and Climate of Yarkand and Kaschgar. Indian Met. Memoirs, Vol. I, p. 65. Stündliche Beobachtungen an 36 Tagen in neun Monaten neben den regelmässigen Beobachtungen zu vier äquidistanten Terminen.

„ 58. Williamson, On the Use of the Barometer. New-York 1868. Zehn Termintage in jedem Monate während zwei Jahren, die Nachtstunden 1, 2, 3 interpolirt.

„ 59. Pujazon, Annales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Sec. II. Observ. Meteorologicas. Zehn Jahre 1877/86 stündlich.

„ 60. Report on the Met. Observ. for the years 1876/85 made at the Imp. Met. Obs. Tokio. Dreistündig, 1886 stündlich, directe Ablesungen.

„ 61. H. F. Blanford, The diurnal variation of the barometer at Indian Stations. Part II. Indian Met. Memoirs. Vol. I, p. 371. Vier Tage monatlich während drei Jahren, stündlich.

„ 62. Bulletin mensuel de l'Observ. Magn. et Mét. de Zi-ka-wei 1882/85 stündlich.

„ 63. Simla, Met. Observ. made at the Magn. and Met. Observ. during the years 1841/45. London 1872. 1843/45 stündlich, 1842 zweistündig, interpolirt auf stündliche Beobachtungen.

„ 64. Résumé Mensuel des Observ. Mét. faites à l'Observ. Khédival du Caire (Abbasieh). Es liess sich nur das Jahr 1886 und 1887, soweit erschienen, benützen. Von den älteren Jahrgängen sind die Nachtstunden unzweifelhaft (namentlich 3^h a. m.!) unbrauchbar.

„ 65, 66, 67, 68. Indian Met. Memoirs, Vol. I. (S. Nr. 61.), p. 169 and 359; ferner S. A. Hill, Results of Met. Observ. taken at Allahabad 1870/79. Überall Termintage, daher nur Mittel der Jahreszeiten und des Jahres benützt.

„ 69. B. Viñes, Memoria de la marcha regular o periodica del Barometro en la Habana desde 1858 a 1871 incl. Habana 1872. Zweistündig. Die Stundenmittel 12^h p. m. und 2^h a. m. graphisch interpolirt.

„ 70. Blanford, Ind. Met. Memoirs Vol. I, p. 172. 21jährige Registrirungen.

„ 71. Observations and Researches made at the Hongkong Observatory. By W. Doberck. 1884/87 stündlich.

„ 72. Boletin del Ministerio de fomento de la Rep. Mexicana (Folio). Die Stundenmittel des Luftdruckes von drei Jahren 1881, 1882 und 1884 wurden ausgeschrieben und Mittelwerthe gerechnet.

„ 73. Charles Chambers, The Meteorology of the Bombay Presidency. London 1878, p. 19.

„ 74. Madras Met. Observations 1841/45. — Met. Observ. made at the Magn. Observ. at Madras 1846/50. Madras 1854. Dieser letztere Band enthält Resumés der Beobachtungsergebnisse, der erstere nicht. Mittelwerthe für zehn Jahre (stündlich 1841/50) abgeleitet.

„ 75. Met. Observ. made at the Met. Bungalow on Dodabetta 1847/48, 1848/50. Madras 1848 und 1852. Termintage.

„ 76. R. Strachan, The Diurnal Range of Atmosph. Pressure. Die Constanten berechnet von Simmonds. Quarterly Journal Vol. VI, p. 44. Nach Caldecott's Beobachtungen 1837/42.

„ 77, 85, 90, 94. Nach den publicirten meteorologischen Tagebüchern der Novara-Expedition berechnet. Reise der österreichischen Fregatte „Novara" um die Erde 1857/59. Nautisch-physikalischer Theil. Wien 1862/65. Es wurden nur Beobachtungen auf offener See benützt und auf jenen Coursen, für welche die Breitenänderung geringfügig war, so dass Mittelwerthe für eine bestimmte Breite gebildet werden konnten.

„ 78 und 81. Remarks to accompany the Monthly Charts of Met. Data for Square Nr. 3. London 1874, p. 266, 267.

„ 79. Collectanea Meteorologica fasc. III. Observ. Met. per Annos 1829/34, 1838/42 in Guinea factae. Haunicae 1845. Beobachtet 6^h, 7^h, 9^h, Mittag, 4^h. 9^h, 10^h p. m. Die Nachtstunden interpolirt.

„ 80. Dallas, The Meteorological features of the southern part of the Bay of Bengal. Indian Met. Memoirs, Vol. IV. Part I, p. 57. Vierstündige Beobachtungen an 175 (März) bis 28 Tagen (Juni).

„ 82. Met. Observ. made at the Magn. Observatory at Singapore by Capt. Elliott in the years 1841/45. Madras 1850. 1841 und erstes Halbjahr 1842 zweistündlich, 1843/45 stündlich, im Ganzen fünf Jahre.

„ 83. v. Danckelman, Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen von H. Soyaux in Ssibange Farm. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Leipzig 1883, S. 57.

„ 84. Bergsma, Magnet. and Met. Observ. at Batavia, Vol. III, p. 16—26.

„ 86. Charts of Met. Data for the Nine 10° Squares of the Atl. Ocean. London 1876. Appendix. Zwei Jahre 1863/65 Nachtstunden 1^h bis 5^h a. m. graphisch interpolirt, 3^h a. m. Beobachtungen an einzelnen Tagen. Die stündlichen Abweichungen des Luftdruckes im März 1865 müssen fehlerhaft sein, da sich die + und — bei weitem nicht aufheben. Es wurde eine Verbesserung versucht. Auch Mai und October bedurften kleiner Correcturen. Die Amplituden der täglichen Oscillation für Ascension sind offenbar zu klein, wahrscheinlich in Folge eines etwas unempfindlichen Barometers.

„ 87. Hann, Einige Resultate aus Major v. Mechow's meteorologischen Beobachtungen im Innern von Angola. Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. LXXXIX, II. Abth., Februar-Heft 1884.

„ 88. Ralph Copeland in Copernikus 195, 197. 573 Beobachtungen im April und Mai, Nachtstunden theilweise interpolirt.

„ 89. Observ. made at the Magn. and Met. Observ. at S. Helena 1840/47. Nur die stündlichen Beobachtungen 1843/47 benützt und neue Mittel abgeleitet.

„ 91. Meldrum, Mauritius Met. Results for 1886, p. 5. Stundenmittel des Luftdruckes aus 12jährigen Aufzeichnungen 1875/86.

Nr. 92. Bulletin Astronomique et Meteorologique de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, beginnend mit Juli 1881 und schliesst mit December 1883. Zwei bis drei Jahre 1881/83, dreistündige Beobachtungen mit 4^h a. m. beginnend, die Beobachtung um 1^h a. m. graphisch interpolirt; ferner $1^1/_2$ Jahre, 1885 und 1886, stündliche Registrirungen eines Theorell'schen Meteorographen.

„ 93. Annales de la Oficina Met. Argentina, Tomo V, p. 16. Stundenmittel des Luftdruckes nach Registrirungen 1878/82. Ich habe angenommen, dass die unter 1^h p. m. stehenden Mittel unter Mitternacht gehören u. s. w. Veranlassung, eine solche Verstellung der Columnen anzunehmen, war die Erscheinung, dass A_2 für Januar z. B. sonst den ganz ungewöhnlichen Werth von 105° 56′ annehmen würde, was nirgend sonst auf der Erde, ausser in den höchsten Breiten vorkommt. Um aber eine Gewissheit darüber zu erlangen, nahm ich die im Boletin de la Academia Nacional de Córdoba, Tomo VII, p. 393/433 abgedruckten dreijährigen (1882/84) Registrirungen eines Hottinger'schen Barographen für Januar und Februar[1] her, und berechnete nach diesen die Winkelconstante A_2, sie ergab sich für Januar (Zeit von Mitternacht an gerechnet) zu 136° 38′, d. i. ein um circa 30° (entsprechend einer Stunde) grösserer Werth. Auch der Februar gab ein ähnliches Resultat. Das bestimmte mich zur oben erwähnten Annahme.

„ 95. Moesta und Vergara, Observaciones Meteorologicas verificadas en el Observatorio Astron. de Santiago de Chile 1860/84. Es finden sich daselbst stündliche Beobachtungen an einzelnen Termintagen. Diese Ablesungen an den einzelnen Termintagen sind ausgeschrieben und zu Mittel vereinigt worden, die dann wegen der unperiodischen Änderungen an den einzelnen Tagen corrigirt wurden. Ausserdem wurden nahezu einjährige, täglich dreistündige Barometerablesungen aus den Jahren: November 1849 bis October 1850 neu berechnet, hie und da mussten kleine Interpolationen vorgenommen werden. Auch die Temperatur-Correctionen der Barometerablesungen mussten erst angebracht werden. The U. S. Naval Astron. Expedition to the Southern Hemisphere during the years 1849/52. Vol. VI. Magn. and Met. Observ. Tabelle IX, S. XLII ist nicht verwendbar, manche Stundenmittel beruhen nur auf einer oder zwei Beobachtungen.

„ 96. Nach Stone in Results of Met. Observ. made at the Royal Observ. Cape of Good Hope, p. (10) und (11). Die erheblichen Unregelmässigkeiten, welche diese stündlichen Mittel aus den Jahren 1841/46 noch zeigen, rühren höchst wahrscheinlich von der Art der Berechnung her, bei welcher auf die fehlenden Sonntage und fehlenden Beobachtungen überhaupt, keine Rücksicht genommen worden ist. Siehe darüber Nr. 98.

„ 97. Neumayer, Discussion of Magn. and Meteorolog. Observations made at the Flagstaff Observatory Melbourne during the years 1859/63. Mannheim 1867, S. 31. Ich habe mich überzeugt, dass der Autor den Stundenwinkel von Mittag an gezählt hat, und habe desshalb die Reduction auf Mitternacht vorgenommen.

„ 98. Observations made at the Magn. and Met. Observatory at Hobarton. Vol. I, London 1850. Neue achtjährige Mittelwerthe 1841/48 gebildet. Die Seite XC bis XCV publicirten Mittelwerthe sind für die Ableitung des täglichen Ganges unbrauchbar, da auf die fehlenden Beobachtungen keine Rücksicht genommen worden ist. Selbst die achtjährigen Mittel zeigen desshalb ganz auffallende und störende Unregelmässigkeiten. Es wurden desshalb durchgängig Correctionen wegen der fehlenden Sonntage und einzelner fehlender Beobachtungen angebracht, was unbedingt nothwendig ist in Klimaten, wo der Luftdruck grösseren Schwankungen unterliegt. Während die Mittelwerthe für die einzelnen Stunden an tropischen Stationen, wie S. Helena, Singapore, Madras in Folge der fehlenden Sonntage oder einzelner Beobachtungen keine Störungen erkennen lassen, macht sich die Nichtbeachtung der mangelnden Continuität der Aufzeichnungen in den Stundenmitteln vom Cap, Toronto, namentlich aber von Hobarton zum Theil in sehr störender Weise geltend. Es erscheint geradezu unbegreiflich, wie man solche auf den ersten Blick fehlerhafte Mittelwerthe publiciren konnte.[2] Da der Übelstand nicht berücksichtigter fehlender Beobachtungen auch in anderen derartigen Publicationen vorkommt (z. B. im Jahrbuche der Magdeburger Wetterwarte, s. Nr. 25), so erscheint es wohl gerechtfertigt, hier auf diesen Übelstand aufmerksam zu machen, der z. B. die Stundenmittel des Luftdruckes ganz unverwendbar macht, wenn dieselben nicht auch für die einzelnen Tage publicirt sind, so dass man durch Neuberechnung die Störungen eliminiren kann. Es ist ja meist unvermeidlich, dass in Autographenzeichnungen die Tracen für einzelne kurze Zeiträume fehlen. Dann setze man interpolirte Werthe dafür ein (die als solche kenntlich zu machen sind) und berechne mit diesen die Stundenmittel. Die Fehler, die man bei einer solchen Interpolation machen kann, verschwinden im Mittel. Dagegen machen sich sonst die fehlenden Luftdruckwerthe, die ja auch um 10 bis 15 *mm* und noch mehr von den Barometerständen vorhergehender oder nachfolgender Tage abweichen können, als auffallende Störung in der täglichen Curve bemerkbar.

„ 99, 100. Nach den Publicationen der internationalen Polar-Expeditionen 1882/83.

---

[1] O. Doering, La pression atmosferica de Cordoba de media en media hora.

[2] Es mögen bloss ein paar willkürlich herausgegriffene Beispiele hier Platz finden.

		0^h	1^h	2^h	3^h	um 0^h einmal bei einem sehr tiefen Brometerstand, um 1^h zweimal bei sehr hohem Luftdruck nicht beobachtet.
Januar	1845	755·72	54·42	54·89	55·95	
		12^h	13^h	14^h	15^h	13^h fehlen drei Beobachtungen bei sehr hohem Druck.
Mai	1845	732·11	30·84	32·04	31·66	

das geht in gleicher Weise alle Monate hindurch fort. Dass aus solchen Stundenmitteln sich kein richtiger täglicher Gang des Barometers ableiten lässt, liegt auf der Hand.

Nachträge.

Nr. 1 und 2. Nach Bessels, Expedition der Polaris. Deutsche Ausgabe. Leipzig, Engelmann, S. 606 und 611. Die Beobachtungen zu Polarishaus umfassen nur November bis Mai.

„ 3. Dr. Carl Weihrauch, 20jährige Mittelwerthe aus den meteorologischen Beobachtungen 1866/85 für Dorpat. (Dreistündige Mittel.) Dorpat 1887.

„ 4. Die stündlichen Beobachtungen finden sich in Dove's Repertorium der Physik, Bd. IV., Berlin 1841, S. 252. Da dieselben sonst nirgends Berücksichtigung gefunden haben, schien es mir angezeigt, sie zu berechnen.

„ 5. Stündliche Werthe nach Barographen-Aufzeichnungen aus dem Jahre 1886. Almeria da Schio, Osservatorio Met. della Academia Olimpica di Vicenza. Venezia 1888. Von mir berechnet.

„ 6. Nach: Resumen de los Observ. Mét. efectuadas en la Peninsula durante el año de 1883. Madrid 1888.

„ 7. Nach Kupffer's Corr. Mét. Année 1858, neu berechnet. Zehn Tage, 10. bis 19. August 1850. Die fast fünftägigen stündlichen Beobachtungen am Gipfel selbst geben noch eine sehr unregelmäsige Curve, deren Ausdruck ist $A_1 = 189°1$, $A_2 = 140°6$, $a_1 = 0·207$, $a_2 = 0·114$. Die doppelte Oscillation ist um mehr als die Hälfte kleiner, als sie zu erwarten wäre.

„ 8. Nach den von Jordan: Physische Geographie und Meteorologie der Lybischen Wüste (Cassel 1876) S. 143 gegebenen Mitteln von mir berechnet. Die Beobachtungen sind zwischen 28. Januar und 25. Februar angestellt und liefern merkwürdig regelmässige Curven.

„ 9. Nach Voyage autour du Monde sur la frègatte „Venus". Tome IV., p. 227 etc. Stündliche Beobachtungen vom 9. bis 22. Januar 1838, von mir berechnet.

„ 10. Beobachtungen von Humboldt in Cumana, Caracas und la Guayra, welche unter einander fast vollkommen übereinstimmen. S. Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie, Bd. 2, S. 268.

„ 11. Wie bei Nr. 9. 10 Tage, 7. bis 16. Juni 1838, von mir berechnet.

„ 12. Nach den in Chavanne's Buch „Reisen im alten und neuen Congostaate" enthaltenen stündlichen Beobachtungen Dr. Zintgraff's an verschiedenen Tagen zwischen Mai 1884 und März 1885. Die grosse Tages-Amplitude ist vielleicht zum Theil auf Rechnung des zur Ablesung benützten Aneroïds zu schreiben; die Expedition hatte aber auch Quecksilberbarometer. Übrigens geben auch die Beobachtungen am Gabun eine sehr grosse ganztägige Schwankung.

„ 13. Nach O. Kersten, Meteorologie von Sansibar, Leipzig und Heidelberg, 1876. Über alle Tagesstunden zerstreute Beobachtungen eines ganzen Jahres 1864 von Dr. Seward. Die Nachtstunden, namentlich Mitternacht sind wenig vertreten und fehlen in den letzten Monaten October und December ganz. Ich habe versucht, dieselben zu interpoliren und so ein completes Jahresmittel für alle Stunden zu erhalten, das dann berechnet wurde. Von 6 a. m. bis 6 p. m. sind die Beobachtungen sehr zahlreich.

„ 14. Antoine d'Abbadie, Observ. relatives à la Physique du Globe, Paris 1873, p. 144. Beobachtungen von 20 zu 20 Minuten vom 24. Februar bis 14. März 1837. Auffallend ist der kleine Werth von A_2, 20 Tage geben sonst in solcher Breite schon normale Werthe.

„ 15. Sieben Tage stündliche Beobachtungen, 23. bis 29. Juli 1820 von Simonow bei Kämtz, Meteorologie, S. 26, vereinigt mit 10tägigen Beobachtungen an Bord der Fregatte „Venus", 1. bis 11. September 1838 an der früher citirten Stelle. Ist es nicht merkwürdig, dass man um stündliche Beobachtungen auf Tahiti so weit zurückgreifen muss und keine neue längere Reihe zu existiren scheint, wenigstens nicht an geeigneter Stelle publicirt vorliegt!

„ 16. Scott, Contributions to our knowledge of the Met. of Cape Horn, London 1871 enthält auf S. 26 die stündlichen Beobachtungen an Bord des „Erebus" 1842 von April bis August, dann November, December; etwas mehr als sechs Monate, die ich in ein Mittel vereinigt und berechnet habe.

„ 17. Scott, Contributions to our knowledge of the Meteorology of the Antarctic Regions, London 1873. Beobachtungen von James Ross, Januar und Februar 1841, 1842 und 1843 im antarctischen Ocean von vier zu vier Stunden. Januar 93 Tage, Februar 84 Tage; zwischen 64/78° und 60/78° südlicher Breite.

II. Allgemeine Ergebnisse aus den Jahresresultaten.

Abhängigkeit der täglichen und der halbtägigen Oscillation von Localverhältnissen, namentlich aber von der geographischen Breite.

Bei einem Uberblick über die in Tabelle I enthaltenen Zahlenwerthe treten uns zunächst folgende ganz allgemeine Verhältnisse entgegen.

In den Polargegenden bis zum und etwas unter 60° Breite herab zeigen die Winkelconstanten A_1 und A_2 keine Übereinstimmung selbst an benachbarten Orten gleicher Breite; die numerischen Coëfficienten (Amplituden) sind dagegen recht übereinstimmend, so dass sich vom 60. bis 80. Breitegrade fast keine Änderung in diesen Amplituden zeigt. Die tägliche Oscillation des Barometers wird jenseits des 60. Breitegrades so geringfügig und in ihren Amplituden und Phasenzeiten so unregelmässig, dass ich es vorderhand dahingestellt lassen sein möchte, ob wir in diesen Breiten in der That dieselbe Erscheinung vor uns haben,

die in niedrigen Breiten mit so grosser Bestimmtheit und Regelmässigkeit auftritt. Bei der Grösse der unregelmässigen Änderungen und den meist kurzen Beobachtungsreihen lassen sich Perioden von so geringer Amplitude kaum mehr mit Sicherheit constatiren. Namentlich auffallend erscheint es, dass selbst die doppelte tägliche Oscillation des Barometers unter dem 80. Breitegrad noch ebenso stark auftreten soll, wie unter dem 60. Breitegrad. Sicherlich laufen hier andere, vielleicht zum Theil nur scheinbare Perioden mitunter, welche mit der täglichen Oscillation des Luftdruckes in niedrigen Breiten kaum noch etwas zu thun haben. Bei den grossen Luftdruckschwankungen in hohen Breiten dürfte es uns nicht Wunder nehmen, wenn wir, selbst wenn die wahre tägliche Oscillation des Barometers jenseits des 60. Breitegrades in der That erlöschen sollte, trotzdem noch scheinbar ähnliche Perioden in den stündlichen Jahresmitteln aufzufinden vermögen, da nicht vorausgesetzt werden darf, dass sich alle unperiodischen Schwankungen in den Jahresmitteln schon gänzlich ausgeglichen haben.[1] Es ist aber auch möglich, dass hier Perioden anderer Natur mitspielen, wie man ja in neuester Zeit eine tägliche Periode der Stürme und der Barometerminima aufgefunden haben will. Besonders verdächtig erscheint mir, wie schon erwähnt, die Constanz der Amplituden, man kann fast sagen vom 55. bis zum 80. Breitegrad. Dies widerspricht ganz der Natur der wahren täglichen Oscillation des Barometers.

Ich möchte desshalb vorderhand die Frage als eine offene betrachten, ob jenseits des 60. Breitegrades das Phänomen der doppelten täglichen Oscillation des Barometers, wie wir es in den tropischen und mittleren Breiten antreffen, in der That noch vorhanden sei.

Im Nachfolgenden wollen wir uns desshalb nur mit den Erscheinungen bis zum 60. Breitegrade befassen, also mit den Stationen, die in unserer Tabelle die Nummern 16 bis 100 tragen.

1. Phasenzeiten und Amplituden der einmaligen täglichen Oscillation (A_1 und a_1).

Die Winkelconstante A_1 liegt, einige wenige Stationen ausgenommen (Petersburg, Sitka, Makerstoun, Dublin und S. Fernando), überall im IV. oder im I. Quadranten, und zwar innerhalb der Grenzen 277° (Dodabetta) und 55° (Katherinenburg). Mit anderen Worten die Epoche der einmaligen täglichen Fluth (um uns kurz auszudrücken) variirt zwischen $11^1/_2{}^h$ Vormittags und $2^h\,20^m$ Nachts. Wie man aber bald sieht, liegt bei der Mehrzahl der Stationen die Constante A_1 innerhalb viel engerer Grenzen. Folgende Übersicht zeigt dies genauer:

Grenzen für A_1.......	<240	240/270	270/300	300/330	330/360	0/30	30/60°
Grenzen für die Epoche der Fluth........	nach 2^h p.m.	2^h p.m.—Mittg.	Mittg.—10^h a.m.	10^h—8^h a.m.	8^h—6^h a.m.	6^h—4^h a.m.	4^h—2^h a.m.
Zahl der Orte.....	3	2	4	8	26	35	7

Unter 85 Stationen tritt an 61 (d. i. 71%) der Scheitelpunkt der einfachen täglichen Welle des Luftdruckes zwischen 4^h und 8^h a. m. ein, und an 35, d. i. 41%, zwischen 4^h und 6^h a. m. Der allgemeine Mittelwerth von A_1 liegt fast genau bei 360°, so dass das Maximum der einmaligen täglichen Fluth der Atmosphäre fast genau auf 6^h a. m., d. i. auf die Stunde des durchschnittlichen Wärmeminimums fällt. An den Thalstationen der Gebirge tritt es schon früher, an den Küsten- und Gipfelstationen dagegen später ein, so dass es an letzteren selbst auf die Zeit des Temperaturmaximums fallen kann. Dementsprechend finden wir in der ersten Gruppe (A_1<240°): Abo, Makerstoun, Sitka, Dublin, in der zweiten Gruppe (A_1 zwischen 240° und 270°): Petersburg, S. Fernando, in der dritten (A_1 zwischen 270° und 300°): Barnaul (!), Utrecht, Simla, Dodabetta. Dagegen treffen wir freilich auch Küstenorte (Triest, Capstadt, Mauritius, Oxford, St. Martin de Hinx) in der letzten Gruppe an (A_1 zwischen 30° und 60°).

Wenn wir nun auch berücksichtigen müssen, dass die Amplitude der einfachen täglichen Welle an vielen Orten (namentlich an den Küstenorten und in höheren Breiten) sehr klein ist, und dass desshalb auch die

---

[1] Man sehe die sehr beachtenswerthen Erörterungen, die Houzeau über diesen Gegenstand gemacht hat. Ciel et Terre, 2e Serie, 3e Année, 1887/88, p. 369, de l'influence lunaire.

Epochen des Maximums weniger sicher bestimmt sein mögen, so bleibt es doch immer auffallend, wie gross die Unregelmässigkeiten in dem Betrage der Winkelconstanten A_1 sind, so dass Orte der verschiedensten Lage: Barnaul mit Utrecht; Irkutsk, Nertschinsk, Nukuss mit Pola, Lesina, St. Helena; Katherinenburg mit Triest etc. nahe gleiche Werthe derselben haben. Diese Eigenthümlichkeit des Eintrittes der Phasenzeiten der einmaligen täglichen Welle wird um so auffallender, wenn wir dieselbe mit dem Eintritt der dreimaligen täglichen Welle (also A_1 mit A_3) vergleichen. Die Amplitude der letzteren ist noch viel kleiner, hält sich fast durchwegs unterhalb 0·06 *mm* und dennoch ist die Winkelconstante A_3 viel weniger variabel. Wir kommen also zu dem Schlusse, dass die Phasenzeiten der einmaligen täglichen Welle eine auffallende Veränderlichkeit zeigen und wiederum trotzdem an Orten sehr verschiedener Lage gleiche sein können, so dass sich für dieselben keine sichere Regel aufstellen lässt.

Wir müssen desshalb auch annehmen, dass die einmalige tägliche Welle des Luftdruckes vielfältigen Einflüssen unterliegt. Dies ist auch leicht erklärlich, da alle meteorologischen Elemente eine tägliche Periode haben, die aber sehr verschieden ist sowohl für die verschiedenen Elemente als auch für dasselbe Elemente an verschiedenen Orten. Nun werden aber diese Perioden auch auf den Luftdruck zurückwirken, und die einmalige tägliche Welle umsomehr beeinflussen und modificiren, je schwächer dieselbe auftritt. Um die Modificationen der Phasenzeiten (und Amplituden) der einmaligen täglichen Welle auf ihre Ursachen zurückführen zu können, würde es nöthig sein, für jeden Ort auch die tägliche Periode aller übrigen meteorologischen Elemente abzuleiten. Es würde sich wohl lohnen, eine solche Untersuchung für Orte verschiedener Lage und sehr verschiedener Perioden (nach Phasenzeit und Amplitude) der übrigen meteorologischen Elemente durchzuführen.

Die Amplitude der einmaligen täglichen Welle (a_1) weist sehr grosse Verschiedenheiten an benachbarten Orten und Orten unter gleicher Breite auf. Die am meisten hervortretenden Eigenthümlichkeiten sind die grossen Amplituden der Orte in Gebirgsthälern, und die kleinen Amplituden der Orte an Flachküsten in höheren Breiten. In niedrigen Breiten haben auch die Küstenstationen grössere Amplituden, höchst wahrscheinlich in Folge des lebhaften täglichen Luftaustausches zwischen Land und Meer (Land- und Seewinde). Es können aber auch die vorhin erwähnten einmaligen täglichen Wellen der übrigen meteorologischen Elemente die correspondirende Luftdruckwelle verstärken oder abschwächen. Manche der Erscheinungen, welche unsere Tabelle zeigt, können wohl nur auf diese Weise erklärt werden (z. B. die ganz aussergewöhnlich kleinen Amplituden in Utrecht, Brüssel, Neapel, San Fernando, Captstadt etc., sowie auch manche Verstärkung der Amplituden).

In welcher Weise die Localverhältnisse in Gebirgsthälern und an den Küsten auf die einmalige tägliche Welle des Luftdruckes Einfluss nehmen, das habe ich eingehender erörtert in zwei früheren Abhandlungen (Zur Meteorologie der Alpengipfel. Sitzungsber. der Wiener Akad. B. LXXVIII. October-Heft 1878, und: Über den täglichen Gang des Luftdruckes etc. auf den Plateaux der Rocky Mountains. Sitzungsber. B. LXXXIII. März-Heft 1881). Durch die tägliche Periode der Luftwärme werden periodische Umlagerungen von Luftmassen hervorgerufen, eine tägliche Periode der Winde (Berg- und Thalwinde, Land- und Seewinde). Über dem Littorale, wie in den Thälern wird dadurch Nachmittags die drückende Luftsäule vermindert, in den Nachtstunden aber vermehrt, wodurch die normale einmalige tägliche Welle (die ja auch auf offener See noch entschieden vorhanden ist), verstärkt wird; an der Küste selbst (natürlich noch mehr weiter draussen seewärts) und auf Bergabhängen findet das Umgekehrte statt, die Amplitude der einmaligen täglichen Welle wird abgeschwächt und deren Phasenzeit verschoben.

Die am meisten in die Augen fallende Erscheinung bleibt die ausserordentliche Verstärkung der Amplitude der einmaligen täglichen Welle in den Gebirgsthälern. Die folgende kleine Tabelle gibt eine Übersicht über die Haupteigenschaften der täglichen Oscillation des Barometers in den Gebirgsthälern.

Zusammenstellung der Constanten und deren Abweichungen für einige Gebirgsstationen (Thalstationen).

Ort	Breite	Höhe	A_1	A_2	a_1	Beiläufiger normaler Werth von a_1	a_2	Abweichung von a_2
		m			*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
Irkutsk	52·3	490	9°	162°	·433	·12	·307	·08
Nertschinsk	51·3	670	12	163	·326	·12	·255	·00
Klagenfurt	46·6	450	23	156	·577	·26	·272	—·05
Bozen	46·5	290	19	154	·930	·26	·462	·13
Aosta	45·7	610	31	156	·793	·30	·433	—·02
Tiflis	41·7	440	22	158	·626	·31	·376	—·04
Peking [1]	40·0	40	2	148	·743	·31	·547	—·09
Ft. Curchill [2]	39·3	1130	11	—	·977	·32	—	—
Rocky Mountains	38·5	1330	0	150	·783	·33	·394	—·10
Yarkand	38·4	1260	5	162	·884	·33	·546	·05
Leh	34·2	3500	1	154	·868	·36	·493	—·08
Cordoba	31·45 S.	440	28	160	1·004	·37	·431	—·19
Mexico	19·4	2280	13	158	·764	·40	·783	—·03
Puno	15·95 S.	3840	14	149	·604	·40	·748	—·11
Angola	9·63 S.	1170	2	150	·856	·40	·852	—·07

[1] Wenn auch Peking nicht als Gebirgsstation gelten kann, so verdankt es doch wohl seine grosse Amplitude den Gebirgen im Norden und Westen.

[2] 30 Tage im Sommer stündlich von 7^h a. m. bis 9^h p. m. und 4^h a. die fehlenden Nachtstunden von Williamson interpolirt. Die doppelte tägliche Welle desshalb nicht verlässlich zu berechnen, dagegen die einmalige mit hinlänglicher Genauigkeit.

Die zur Vergleichung benützten normalen Werthe für a_1 können natürlich nur ganz beiläufig als solche gelten, dagegen sind die normalen Werthe von a_2, welche zur Ableitung der Abweichungen benützt worden sind, wirkliche Normalwerthe für die entsprechende Breite.

Eine Abhängigkeit der Constanten von der Seehöhe ist nur bei a_2 zu erkennen, dieselbe wird später eingehender untersucht werden.

A_1 liegt zwischen den Grenzen 0° und 31° (Schwankung der Zeit nach zwei Stunden), der Mittelwerth ist 13°. Es tritt demnach die Epoche der Fluth bei der einmaligen täglichen Welle des Luftdruckes in Thälern im Mittel schon um $5^h\ 8^m$ a. m. ein. Die Constante A_2 liegt zwischen den Grenzen 148° und 163° (Schwankung 15° oder eine halbe Stunde), der Mittelwerth ist 155°7, während das Mittel aus allen Stationen 155° ist. Die Epoche der ersten Fluth der zweimaligen täglichen Welle tritt demnach zur normalen Zeit ein.

Die Amplitude a_1 ist zwei- bis dreimal grösser als normal, und scheint, wie man sieht, ganz von Localverhältnissen abhängig zu sein. Die grössten Amplituden haben Bozen, Ft. Curchill und Cordoba (Argentina). Die Amplitude a_2 ist nahezu normal, im Mittel nur um ·02 *mm* kleiner. Da die Amplitude der zweimaligen täglichen Welle regelmässig mit der Höhe abnimmt, so ist dies nicht anders zu erwarten. Mit Rücksicht auf die Seehöhe findet man auch bei a_2 eine geringe Zunahme in Gebirgsthälern.

Im Allgemeinen aber kann man sagen, dass die tägliche Oscillation des Barometers in Gebirgsthälern fast normal ist bis auf eine sehr starke Vergrösserung der Amplitude der einmaligen täglichen Welle, deren Ursache wir vorhin angedeutet haben.

Vergleichen wir damit die beiden Stationen auf Berggipfeln in unserer Tabelle, d. i. Simla und Dodabetta:

Ort	Breite	Höhe	A_1	A_2	a_1	beiläufiges normales a_1	a_2	Abweichungen von a_2
Simla	31°1	2280	280	138·5	·250	·37	·537	—·09
Dodabetta	11·4	2630	277	152·6	·217	·40	·734	—·17.

Wir finden zuerst bei der Constanten A_1 eine Abweichung von circa 94° gegen den vorigen Werth, was einer Verspätung der Epoche der einmaligen täglichen Fluth um mehr als sechs Stunden entspricht. Diese Epoche ist im Mittel der beiden Stationen $11^h\ 24^m$ a. m. Der Grund dieser Verspätung liegt offenbar in der täglichen Hebung der Flächen gleichen Luftdruckes durch die steigende Wärme, und ist desshalb eine Erscheinung, welche eigentlich mit der täglichen Oscillation des Barometers nichts zu thun hat. Aber auch die doppelte tägliche Welle ist in ihren Phasenzeiten etwas modificirt, und zwar in höheren Breiten viel stärker als in niedrigeren. Auch die Phasenzeiten der doppelten täglichen Welle zeigen eine Verspätung, für Simla ist die Abweichung —17°, was einer Verspätung der Phasenzeiten um etwas mehr als eine halbe Stunde entspricht, für Dodabetta nur —3° (oder sechs Minuten), also ganz unbedeutend.

Die Amplituden a_1 und a_2 erscheinen vermindert, letztere nimmt, wie wir sehen werden, recht regelmässig mit der Höhe ab. Die Verringerung von a_1 auf Gipfelstationen und Stationen an Bergabhängen ist die nothwendige Consequenz der Vergrösserung von a_1 in den Thälern. Die Luftmassen, die über letzteren in Folge der täglichen Erwärmung abfliessen, vermehren den Druck über den Bergen. Es ist dasselbe Verhältniss, wie an den Küsten; vom erwärmten Littorale fliesst bei Tag die Luft in der Höhe gegen die See hin ab und steigert dort den Druck. Bei Nacht findet natürlich das Umgekehrte statt. Hätten wir Barometerstationen in einiger Entfernung von der Küste auf der See draussen, so würde diese Erscheinung klarer hervortreten, als an den Küstenstationen selbst, wo der tägliche Gang natürlich ein Mittelding ist, zwischen dem über dem Lande und jenem über dem benachbarten Meere. Die Lage von San Fernando auf einer in die See hinausragenden Halbinsel nähert sich einigermassen der ersteren Voraussetzung, und in der That treffen wir dort neben einer sehr kleinen Amplitude a_1 auch einen sonst beispiellos niedrigen Werth von A_1, nämlich 253°4, wie er unter solchen Verhältnissen zu erwarten ist. Die Epoche der einmaligen täglichen Fluth fällt hier erst auf 1^h p. m., nahezu eine Umkehrung der normalen einmaligen täglichen Welle. Etwas Ähnliches hat Blanford nachgewiesen, durch den Vergleich correspondirender einmonatlicher Beobachtungen (Januar) zu Calcutta und bei den Sandheads, Hugli-Mündung, Grenze der Sandbänke, Lootsen-Station. Die Constanten der täglichen Barometerschwankung an beiden Orten sind:[1]

	A_1	A_2	a_1	a_2
Calcutta	330°4	152°6	0·74	1·04
Sandheads	272·4	152·1	0·17	0·73[2]

Während A_2 constant bleibt, der Universalität der doppelten täglichen Oscillation des Barometers entsprechend, erscheint A_1 bei den Sandheads um 58° kleiner, was einer Verspätung der einmaligen täglichen Fluth um nahezu vier Stunden entspricht. Diese Verspätung, sowie die Verminderung der Amplitude ist ein Effect der bei Tage in der Höhe vom Lande gegen die See hin abfliessenden Luft.

Da eine vollständige Untersuchung der einmaligen täglichen Welle nicht zu den Zielpunkten dieser Abhandlung gehört, so will ich damit die Erörterungen über die Eigenthümlichkeiten derselben abbrechen. Diese letzteren hängen im Detail, wie oben schon erwähnt, wahrscheinlich in so hohem Masse von den täglichen Perioden der übrigen meteorologischen Elemente ab, dass sie nur zugleich mit diesen untersucht werden können. Dies gäbe Stoff für eine selbstständige Arbeit, die wohl Jemand anderer einmal durchführen wird.

2. Phasenzeiten und Amplituden der doppelten täglichen Oscillation des Barometers (A_2 und a_2).

A. Die Werthe von A_2 liegen zwischen viel engeren Grenzen, als jene von A_1. Die Grenzen sind (nach Ausschluss von Petersburg und Sitka) 128·5 (Pola) und 172.0 (Hobarton). Die Differenz von $43^1/_2$° entspricht einem Unterschied der Phasenzeiten von kaum $1^1/_2$ Stunden. Für die Mehrzahl der Stationen liegen aber die Werthe von A_2 innerhalb viel engerer Grenzen, wie die folgende Übersicht zeigt.

---

[1] Man vergleiche die lehrreiche Abhandlung Blanford's: Luftdruckdifferenzen beim Wechsel der Land- und Seewinde an der Küste von Bengalen. Zeitschrift für Meteorologie, XII. Bd., 1877, S. 129.

[2] Nur 6 Beobachtungen täglich, wohl darum etwas zu klein.

Grenzen für A_2	80—120°	120—135	135—150	150—165	165—180
Grenzen für die Epoche der Fluth . .	Mittag—11h	11h—10½	10½—10h	10h—9½	9½—9h a. m.
Zahl der Orte	2	5	25	47	6

Die erste Fluth der zweimaligen täglichen Welle tritt an 72 Orten (nahe gleich 85% der Fälle) zwischen 9½h und 10½h a. m. ein. Für 53 Orte, d. i. nahe 63%, liegt die Constante A_1 zwischen 148° und 163°, also innerhalb des Zeitintervalls einer halben Stunde. (Epoche der Fluth 10h 4m bis 9h 34m.)

Als allgemeiner Mittelwerth von A_2 kann 155° angenommen werden.[1] Es entspricht dies einer Epoche der ersten Fluth um 9h 50m a. m.

Die folgende Tabelle enthält die Abweichungen der Constanten A_2 von dem Mittelwerth 155° für 87 Stationen südlich von 60° nördl. Breite Auf die Abweichungen der Amplituden a_2 werden wir später zurückkommen.

Abweichungen der Epoche und der Grösse der atmosphärischen Ebbe und Fluth.

Eine Abweichung von 1° im Werthe der Winkelconstanten A_2 entspricht 2 Zeitminuten.

	A_2	a_2 mm		A_2	a_2 mm		A_2	a_2 mm
Petersburg	—73°	·00	Toronto	15°	—·06	Mexico	3°	—·03
Upsala	—25	·04	S. Martin de Hinx	— 5	—·05	Bombay	2	·15
Sitka	—71	—·04	Lesina	—22	—·10	Madras	3	·21
Katherinenburg	— 3	—·05	Albany	7	—·05	Dodabetta	— 2	—·17
Moskau	—34	—·08	Nukuss	7	—·03	Trevandrum	3	·14
Makerstoun	— 7	·04	Tiflis	3	—·04	Ind. und Pac. Ocean	3	—·01
Dublin	— 6	·02	Neapel	—12	—·12	Atl. Ocean	4	—·13
Barnaul	6	—·10	Madrid	0	·01	Christiansborg	11	·04
Irkutsk	7	·08	Coimbra	1	—·04	Bai von Bengalen	7	—·04
Magdeburg	—10	·00	Peking	— 7	·09	Atl. Ocean	3	—·16
Utrecht	—14	·01	Philadelphia	9	·00	Singapore	1	·00
Oxford	3	·01	Washington	9	—·03	Am Gabun	2	·06
Greenwich	—13	—·02	Lissabon	— 2	—·05	Batavia	5	·00
Leipzig	—20	—·03	Rocky Mountains	— 5	—·10	Grosser Ocean	4	·09
Nertschinsk	8	·00	Yarkand	7	·05	Ascension	3	—·23
Brüssel	— 8	—·01	S. Francisco	—13	—·07	Angola	— 5	—·07
Prag	—14	—·04	S. Fernando	—10	—·09	Puno	— 5	—·11
Paris	— 1	·02	Tokio	21	·02	S. Helena	— 2	—·12
Wien	—14	·01	Leh	— 1	—·08	Grosser Ocean	5	—·06
München	— 5	—.06	Zikawei	2	—·05	Mauritius	8	—·08
Kremsmünster	— 8	—·03	Simla	—17	—·09	Rio de Janeiro	1	·02
Klagenfurt	1	—·05	Kairo	5	—·09	Cordoba	5	—·19
Bozen	— 1	·13	Goalpara	— 6	·32	Grosser Ocean	3	—·09
Genf	3	·00	Patna	— 2	·23	Santiago d. Chile	8	—·13
Aosta	1	—·02	Allahabad	— 2	·17	Capstadt	7	—·05
Mailand	—11	·00	Hazaribagh	— 9	·12	Melbourne	12	·03
Triest	—21	—·07	Habanah	6	—·10	Hobarton	17	·10
Pola	—27	—·08	Calcutta	— 4	·22	Süd-Georgien	9	·03
Bukarest	—15	—·06	Hongkong	— 6	·03	Orange Bay	34	—·07

[1] Dieser Mittelwerth, wie der früher angeführte für A_1 ist nur aus den mehrjährigen completen Jahresreihen abgeleitet, wie später ersichtlich gemacht wird.

Nehmen wir eine Abweichung von 3° = 6 Minuten Phasenzeit zum Ausgangspunkt, so finden wir 33 Stationen mit einer negativen Abweichung > 3°, 26 Stationen mit einer positiven Abweichung > 3° und 28 mit einer Abweichung ⋛ ± 3°. Nehmen wir 5° = 10 Minuten als Grenzwerth, so finden wir unter —5° 27 Orte, über +5° 20 Orte und 40 Orte mit Abweichungen zwischen —5° und +5°. Das Überwiegen der negativen Abweichungen wird nur durch die nördlichsten Stationen hervorgerufen. Schliessen wir die Stationen nördlich von 55° N. aus, so bekommen wir folgende Vertheilung der Abweichungen:

Grenzwerth 3° = 6 Minuten			Grenzwerth 5° = 10 Minuten		
unter —3°	—3° bis +3°	über +3°	unter —5°	—5° bis +5°	über +5°
28	27	26	22	39	20.

Es vertheilen sich demnach die Abweichungen fast vollkommen symmetrisch zu beiden Seiten des Mittelwerthes.

Wir wollen nun auch nachsehen, welche die Stationen sind, bei denen grössere Abweichungen vom Mittelwerthe der Constanten A_2 auftreten.

Eine negative Abweichung von mehr als —5° zeigen: Dublin, Magdeburg, Utrecht, Greenwich, Leipzig, Brüssel, Prag, Wien, Kremsmünster, Mailand, Bukarest, Triest, Pola, Lesina, Neapel, Peking, San Francisco, San Fernando, Simla, Goalpara, Hazaribagh, Hongkong.

Eine Abweichung über +5° dagegen finden wir an folgenden Orten: Barnaul, Irkutsk, Nertschinsk, Nukuss, Yarkand, Tokio; Toronto, Albany, Washington, Philadelphia, Habanah; Christiansborg, Bai von Bengalen, Mauritius, Santiago, Capstadt, Melbourne, Hobarton, Süd-Georgien, Orange Bai.

Man erkennt leicht eine gewisse Gemeinsamkeit der Lage bei den Orten in jeder dieser zwei Gruppen. Grössere negative Abweichungen haben fast alle Stationen in West-Europa, grössere positive Abweichungen finden wir an allen Stationen im Innern und an der Ostküste Asiens, auf der Ostseite Nord-Amerikas und in der südlichen Hemisphäre. Wenn man von Peking absieht, so gibt es sonst keine Ausnahme von diesen Sätzen. Sehr auffallend sind die grossen positiven Abweichungen auf der südlichen Hemisphäre. Man kann desshalb auch nicht behaupten, dass das Küstenklima West-Europas die negativen Abweichungen der Constanten A_2 daselbst bewirkt. Recht entschieden sind aber die grösseren positiven Abweichungen im Innern Asiens und an den Ostküsten Asiens und Nord-Amerikas.

In der eigentlichen Tropenzone kommen grössere Abweichungen vom Mittelwerth nicht mehr vor, selbst Dodabetta hat nur 2° negative Abweichung, d. h. vier Minuten Verspätung. Auf den Gipfelstationen ist ja eine solche als normale Erscheinung zu erwarten.

Nehmen wir nun alle westeuropäischen Stationen südlich von 55° nördl. Breite, 26 an der Zahl (Aosta comparirt nicht), so ergibt sich für dieselben eine mittlere Abweichung der Constanten A_2 vom Mittelwerth von —9° oder 18 Minuten. Die Epoche der Fluth zeigt also hier eine Verspätung um etwas mehr als eine Viertelstunde.

Die Stationen im Inneren und Osten von Asien nördlich vom Himalaya und vom Wendekreise, neun an der Zahl, zeigen eine mittlere Abweichung von +6° oder 12 Minuten. Hier tritt demnach die Epoche der Fluth um etwas weniger als eine Viertelstunde früher auf.

Die Stationen im Osten Nordamerikas von Toronto bis Mexico, sechs an der Zahl, haben eine mittlere Abweichung von +8°, die Epoche der Fluth tritt auch hier um etwas mehr als eine Viertelstunde früher ein.

Auf den Oceanen finden wir eine mittlere Abweichung von +4° = 8′, also eine kleine Acceleration des Eintrittes der Fluth.

Für die südliche Hemisphäre finden wir im Mittel aller 18 Stationen eine positive Abweichung von 6° gleich 12 Minuten, also eine Verfrühung des Eintrittes der Fluth um nahe eine Viertelstunde. Nimmt man aber bloss die Stationen südlich von 20°, so erhält man nach Ausschliessung der etwas unsicheren Station

Orange Bai eine mittlere Abweichung der Constanten A_2 von +7°5 oder 15 Minuten, d. i. nahe den gleichen Werth.

Die tropischen Stationen für sich allein von circa 10° N. bis 20° S. geben als Mittelwerth von A_2 157°7, also einen circa 3° grösseren Werth, was einer Verfrühung der Epoche der Fluth um sechs Minuten entspricht. Wollte man diesen Mittelwerth den Abweichungen zu Grunde legen, so würden dieselben nur dem Grade nach etwas alterirt. Immer noch würden wir grössere Gebiete der Erdoberfläche finden, wo die Epoche der Fluth etwas accelerirt ist, und andere wo sie verzögert wird. (West-Europa und wohl auch das westliche Nordamerika.)

Man wird aber bei alledem zugestehen müssen, dass die Epoche der doppelten täglichen Oscillation des Barometers eine höchst bemerkenswerthe Constanz auf der ganzen Erde zeigt, so lange wir den 55. Parallelkreis nicht überschreiten.

Manche auffallende Abweichungen von Mittelwerth liegen sicherlich in der Art der automatischen Aufzeichnungen des Luftdruckes oder deren Reduction. So bleibt kaum ein Zweifel, dass aus einem ähnlichen Grunde die Constante A_2 für Leipzig zu klein gefunden wird mit 135°3 (Magdeburg 145°1, Prag 141°4), jene für Oxford aber zu gross mit 157°9 (gegen 142°1 zu Greenwich, 148°5 Makerstoun, Dublin, 144°1 Brüssel, Utrecht). So grosse Verschiedenheiten kommen bei den Constanten A_2 an benachbarten Orten gleicher Lage in Wirklichkeit nicht vor. Darin müssen wir John Allan Broun vollkommen beistimmen, soweit seine bezüglichen Bemerkungen (in Nature, Vol. 19, p. 366, Febr. 20., 1879) sich auf Kew, Greenwich, Oxford beziehen.[1]

Broun dürfte vollkommen recht haben, dass manche Abweichungen durch die Natur der registrirenden Instrumente, deren Temperatur-Coëfficienten oder vielleicht auch durch die Art der Reduction der Autrogramme bewirkt werden. Im Allgemeinen werden wir eine Tendenz zu erwarten haben, dass die Phasenzeiten bei den Registrirungen etwas verspätet auftreten. Aber auch die directen Ablesungen an Barometern mit enger Röhre oder an den etwas unempfindlich gemachten Schiffsbarometern werden Resultate ergeben, in denen die Amplituden der täglichen Oscillation vermindert und die Phasenzeiten etwas verspätet erscheinen.[2] Da zwei Zeit-Minuten bei den Constanten A_2 schon einem vollen Grad entsprechen, so dürfte der absolute Werth derselben kaum bis auf ± 2° genau aus gewöhnlichen Registrirungen zu ermitteln sein.

Die directen Barometer-Ablesungen von drei zu drei Stunden zu Mailand geben für die Constante A_2 im Jahresmittel 144° 24′, aus den neueren Registrirungen eines Hipp'schen Barographen findet man dagegen nur 137° 4′, was einer Verspätung von 7° 20′, oder nahezu einer Viertelstunde entspricht. Es ist recht wahrscheinlich, dass die Hipp'schen Barographen und ähnliche Instrumente an einer derartigen Verspätung der Phasenzeiten die Schuld tragen.

Dass man aus dreistündigen Ablesungen für die Amplituden und Phasenzeiten der doppelten täglichen Oscillation fast genau die gleichen Werthe erhält, wie aus stündlichen Ablesungen, zeigen die folgenden Beispiele:

Rio de Janeiro.

	A_1	A_2	a_1	a_2	
Dreistündig...	16°7	155·6	0·353	0·778	3 Jahre.
Stündlich	21·6	156·9	0·477	0·788	1½ Jahre.

Santiago de Chile.

Dreistündig...	346·7	164·6	0·146	0·360[3]	1 Jahre 1849/50.
Stündlich	321·4	162·3	0·150	0·452	Termintage verschiedener Jahre.

[1] Wenn aber Küstenpunkte wie Valentia, Falmouth, gewisse Abweichungen von Inlandstationen auch in der Constanten A_2 zeigen, dürfen dieselben nicht schlechtweg den Instrumenten oder Reductionsmethoden zugeschrieben werden.

[2] Man vgl. S. 8 [56], Nr. 4.

[3] Dass die Amplitude hier zu klein gefunden wurde, liegt offenbar nicht in den bloss dreistündigen Beobachtungen, sondern hat einen andern Grund.

Tokio.

	A_1	A_2	a_1	a_2	
Dreistündig...	20·3	171·4	0·439	0·547	8 Jahre.
Stündlich	19·5	176·6	0·440	0·552	1 Jahr.

Wenn man berücksichtigt, dass die dreistündigen und die stündlichen Beobachtungen an allen drei Orten nicht aus den gleichen Jahren genommen sind, so wird man die Übereinstimmung sehr befriedigend finden. Nirgend ist der Unterschied in den Werthen von A_2 so gross, wie wir ihn für Mailand kennen gelernt haben. Dieser letztere muss daher dem Autographen zur Last gelegt werden. In Wirklichkeit sind die Werthe von A_2 an allen Orten von einer merkwürdigen Übereinstimmung und zeigen eine ganz auffallende Unabhängigkeit von den meteorologischen Verhältnissen.

B. Die Amplituden der zweimaligen täglichen Oscillation des Luftdruckes a_2. Änderung derselben mit der Seehöhe und der geographischen Breite.

Die Amplituden a_2 der halbtägigen Luftdruckschwankung zeigen auf den ersten Blick eine sehr ausgesprochene Abhängigkeit von der geographischen Breite. Sie sind, ganz ungleich den Amplituden der einmaligen täglichen Luftdruckschwankung, an benachbarten Orten von auffallender Übereinstimmung, besonders wenn man die vielfachen Fehlerquellen mit berücksichtigt, welche auf diese Grösse Einfluss nehmen, und die Geringfügigkeit der Unterschiede, die sich ja auf grosse Entfernungen hin nur innerhalb der Hunderteln des Millimeters halten. Da wir in unseren Tabellen als Rechnungsgrössen noch die Tausendtel des Millimeters aufgenommen haben, so erscheinen die Differenzen dem Auge grösser, als sie in der That sind.

Die wenigen Höhenstationen unserer Tabelle zeigen aber auch eine deutliche Abnahme der Amplituden der halbtägigen Oscillation mit der Seehöhe, und diese Abnahme nach oben müssen wir vorerst genauer untersuchen, bevor wir die Abhängigkeit von der Breite ins Auge fassen.

Einfluss der Seehöhe.

Zur Untersuchung des Einflusses der Seehöhe des Beobachtungsortes auf die tägliche Oscillation des Barometers eignen sich natürlich am Besten längere Reihen correspondirender stündlicher Beobachtungen an benachbarten Orten, die einen ziemlich grossen Höhenunterschied aufweisen und tropischen oder subtropischen Gegenden angehören, wo die tägliche Oscillation von beträchtlicher Grösse ist. Je kleiner die tägliche Oscillation in höheren Breiten wird, desto unsicherer werden selbstverständlich die Schlüsse, die man aus den localen Modificationen derselben ziehen kann. Dies gilt namentlich, wenn es sich um die Constatirung der Änderungen handelt, welche die Höhe an sich, d. h. die blosse Erhebung in der Atmosphäre selbst hervorbringt, um die Frage, wie die tägliche Oscillation des Barometers in den höheren Luftschichten vor sich gehen mag. Die grosse Schwierigkeit der Beantwortung dieser Frage liegt darin, dass wir bei derselben ganz und gar angewiesen sind auf die Beobachtungen in Gebirgen, auf Erhebungen der Erdoberfläche selbst, und keine Beobachtungen aus der freien Atmosphäre besitzen, ja, kaum jemals besitzen werden.[1] Die Erhebungen der Erdoberfläche aber, sei nun der Beobachtungsort auf einem Berggipfel oder in einem Hochthale gelegen, bedingen immer in Folge der Variationen der Erwärmung des Erdbodens Einflüsse secundärer Ordnung auf den täglichen Gang des Barometers, durch welche derselbe örtlich modificirt und verschieden wird von jenem täglichen Gange, wie er in der freien Atmosphäre in gleicher Höhe sein würde. Diese secundären Einflüsse, die hauptsächlich in örtlichen periodischen Umlagerungen der Luftmassen im Laufe eines Tages bestehen, treten auch in höheren Breiten, namentlich im Sommer, mit grosser Energie auf, und sind deshalb sehr geeignet, die normale halbtägige Oscillation des Barometers, die, wie wir sehen werden, mit der Breite ganz regelmässig

[1] In einer genügenden relativen Höhe von einigen Tausend Fuss. Der Thurm Eiffel in Paris genügt hiezu noch keineswegs und Luftballons lassen sich nicht hinreichend fixiren, da Schwankungen von 1 *m* in der Höhe schon sehr störend sein würden.

abnimmt, erheblich zu entstellen. Die aus diesen secundären Einflüssen entstehende Oscillation kann eine Grösse erreichen, gegen welche die normale Oscillation mehr und mehr zurücktritt. Darum müssen wir uns, wenn wir den Einfluss der Höhe an sich untersuchen wollen, an die Beobachtungen in niedrigen Breiten halten, wo die normale tägliche Oscillation noch nicht durch die Superposition von Oscillationen secundärer Natur verdeckt oder undeutlich gemacht wird.

Es sind mir leider nur wenige Beobachtungsreihen bekannt geworden, welche den Bedingungen entsprechen, die man in Bezug auf die vorliegende Frage an sie stellen muss. Die von John Allan Broun in Süd-Indien (Travancore) veranstalteten correspondirenden stündlichen Barometerbeobachtungen in sehr verschiedenen Höhen, welche ganz besonderes Interesse in Anspruch nehmen können, sind leider bisher nicht veröffentlicht worden. In den Comptes rendus der Pariser Akademie [Tome 76, p. 1534 (I. Sem. 1873)] findet sich nur ein „Auszug“ aus der von Broun der Akademie vorgelegten Abhandlung. Diese selbst, welche die Zahlenwerthe und darauf gegründeten Rechnungen enthalten haben muss, scheint nie veröffentlicht worden zu sein! Mir wenigstens ist es nicht gelungen, eine Spur davon zu finden, und der Autor selbst ist inzwischen gestorben.

Broun hat einen Monat hindurch, vom 20. Jänner bis 19. Februar 1859, simultane stündliche Beobachtungen an fünf Stationen in Seehöhen von 195, 1200, 2700, 4530 und 6130 Fuss durch 15 Beobachter ausführen lassen. Über die Resultate wird nur angeführt, dass das Verhältniss der Amplituden der halbtägigen Oscillation zum herrschenden Luftdruck eine constante Grösse ist, oder mit anderen Worten, dass diese Amplituden direct proportional mit dem Luftdruck abnehmen. Sie verhalten sich also in dieser Beziehung wie wenn sie einer von der Sonne erzeugten halbtägigen Ebbe und Fluth entsprechen würden.

An einer anderen Stelle (Nature, Vol. 19, p. 366), sagt J. A. Broun: Die Epochen der einmaligen täglichen Oscillation variiren um sieben Stunden (verspäten sich um diesen Betrag), wenn man vom Meeresniveau in den südindischen Ghats bis zu 6000 Feet hinansteigt, während die der halbtägigen Oscillation absolut constant bleiben. (Man vergleiche was J. A. Broun im Quarterly Journal of the Met. Soc. Vol. V. (1879), p. 39 bis 41 sagt.)

Man kann nur das grösste Bedauern aussprechen, dass J. A. Broun's, in ihrer Art einzig dastehenden Untersuchungen bisher nicht zur Publication gelangt sind, und gewiss werden alle Meteorologen mit uns in dem Wunsche übereinstimmen, dass der wissenschaftliche Nachlass dieses hochbegabten und verdienten Mannes bald zur Publication gelange. Es scheint uns dies eine Ehrenpflicht seiner britischen Collegen.

Im Nachfolgenden stellen wir diejenigen Resultate unserer eigenen Untersuchungen zusammen, welche sich auf die Abnahme der Amplituden der halbtägigen Luftdruckschwankung mit der Seehöhe beziehen.

Erstlich haben wir die den stündlichen Beobachtungen auf dem Dodabetta Peak correspondirenden Aufzeichnungen zu Madras ausgezogen und in gleicher Weise berechnet.

Correspondirende Werthe von A_1, A_2 und a_1 und a_2 von Madras und Dodabetta Peak (Barometerstand = 759·0 und 558·6 *mm*).

	Mai—Aug.	Nov.—Febr.	Äquinoctien	Mittel
		A_1 (Phasenzeiten der einmaligen Oscillation)		
Madras	2° 4′	358°56′	354°30′	358°30′
Dodabetta	270 32	275 24	284 2	276 39
		A_2 (Phasenzeiten der doppelten Oscillation)		
Madras	154°53′	164° 2′	162° 5′	160°39′
Dodabetta	142 43	159 15	154 8	152 37

Die einmalige tägliche Oscillation hat demnach auf dem Dodabetta um circa $5^1/_2$ Stunden verspätete Phasenzeiten, bei der doppelten täglichen Oscillation beträgt die Verspätung nur 8° oder 16 Minuten und erhebt sich wenig über die Unsicherheit des Resultates mit Bezug auf Uhrfehler etc. Dieses Resultat stimmt also mit J. A. Broun's Angaben.

Gehen wir nun zu unserem eigentlichen Zwecke, zu dem Vergleiche der Amplituden selbst über. Die Amplituden auf dem Dodabetta mussten mit Rücksicht auf die angegebene Niveau-Correction des Barometers[1] corrigirt werden.

	Mai—Aug.	Nov.—Febr.	Aquinoctien	Mittel
		a_1 Amplitude der einmaligen Oscillation		
Madras	·794	·466	·603	·621
Dodabetta	·206	·241	·204	·217
		a_2 Amplitude der doppelten Oscillation		
Madras	·955	1·140	1·166	1·085
Dodabetta	·663	·805	·803	·752

Das Verhältniss der Amplituden oben und unten ist bei der einmaligen täglichen Oscillation ein mit der Jahreszeit sehr variables. Vom Mai bis August ist a_1 zu Madras nahezu vier Mal grösser, als auf dem Dodabetta, vom November bis Februar kaum zwei Mal, zur Zeit der Äquinoctien drei Mal, was auch dem Mittelwerth entspricht.

Bei der doppelten täglichen Oscillation ist dagegen das Verhältniss ein constantes; denn die respectiven Quotienten Dodabetta-Madras sind: 0·69, 0·71 und 0·69, im Mittel 0·69. Das Verhältniss der entsprechenden Luftdruckmittel (559 *mm* und 759 *mm*) ist dagegen nicht ganz 0·74, die Übereinstimmung ist aber hinlänglich genau, um den Satz von J. A. Broun zu stützen, dass die Amplituden a_2 proportional mit dem Luftdrucke abnehmen.

In dem von Sabine herausgegebenen meteorologischen und magnetischen Beobachtungen auf San Helena fand ich eine 18tägige (16. April bis 3. Mai) correspondirende Reihe stündlicher Luftdruckbeobachtungen am Meeresniveau (Jamestown) und am Observatorium zu Longwood, 540 *m* Seehöhe, welche bisher unbenützt und unberechnet geblieben ist. Die Resultate meiner Berechnung dieser correspondirenden Beobachtungsreihen folgen hier:

	Barometerstand	A_1	A_2	a_1	a_2
Jamestown..............	762·7	330°9	151°8	·240	·834
Longwood	717·2	326·6	150·7	·189	·796

Das Verhältniss der Barometerstände ist 0·94, das der Amplituden 0·95. Wenn auch der Höhenunterschied der beiden Orte zu gering ist, um sichere Resultate geben zu können, so unterstützt doch dieses Ergebnis gleichfalls den Satz Broun's von der Proportionalität der Amplituden a_2 mit dem Luftdruck.

Die Unterschiede von A_1 und A_2 sind geringfügig, sie entsprechen einer Verspätung der Phasenzeiten aber um 17 Minuten bei der einmaligen und um nur zwei Minuten bei der doppelten Oscillation.

Die Station Hazaribagh, 24°0′ N., liegt in 612 *m* Seehöhe zwischen Calcutta und Allahabad (93 *m*). Wenngleich die stündlichen Aufzeichnungen des Barometerstandes an diesen Orten keine gleichzeitigen sind, lohnt sich doch ein Vergleich derselben zu unseren Zwecken, namentlich weil dieselben sich über eine längere Zeit erstrecken und durch die Berechnung manche kleinere Unregelmässigkeiten noch entfernt worden sind.

	a_2	B
Hazaribagh..................	·872	705·8 *mm*
Calcutta-Allahabad	·942	752·6 „
Verhältniss	·93	·94.

Also auch hier ist die Amplitude a_2 dem Luftdruck proportional.

Leider kann man Simla mit keiner benachbarten tieferen Station vergleichen, und die entfernteren Orte unter ähnlicher Breite lassen sich nicht dazu benützen, weil in Indien die Amplituden der täglichen Barometersocillation, sowohl a_1 als a_2 abnorm gross sind.

[1] Factor 0·024.

Die normale Amplitude a_2 für die Breite von Simla (31°) am Meeresniveau ist gleich 0·63 zu setzen; die mittlere Abweichung für Patna und Allahabad ist +0·20, dies gäbe für die Breite $25^1/_2$° $a_2 = 0.83$. Man kann desshalb als einen wahrscheinlichen Werth von a_2 für die Breite von Simla etwa 0·73 ansetzen. Dann erhält man als Verhältniss der Amplituden in der Höhe von 2280 *m* und am Meeresniveau den Quotienten 0·73, das Verhältniss der Barometerstände aber ist 589 : 756 = 0·78. Es zeigt diese Rechnung wenigstens, dass auch Simla keine Ausnahme von unserem Satze bilden dürfte.

Ihrer Seltenheit wegen habe ich die von Piazzi Smith am Pic von Teneriffa angestellten stündlichen Beobachtungen der Rechnung unterzogen. Sie erstrecken sich aber nur auf zwei Tage in Guajara (8903 Feet) und zwei Tage in Altavista (10.702 Feet) im August 1856. Nur mit Rücksicht auf die niedrige Breite ist es überhaupt gestattet, dieselben zu einigen Schlüssen zu verwerthen. Die erste Beobachtungsreihe (zu Guajara) musste wegen stärkerer unperiodischer Änderung corrigirt werden. Ich nehme das Mittel aus beiden Beobachtungsreihen.

Am Pic von Teneriffa 28°16′ N. 16°39′ W. v. Gr. 2990 *m.*

Täglicher Gang des Luftdruckes. B im Mittel 540 *mm.*

$A_1 = 217°9$ $A_2 = 131°6$ $a_1 = 0\ 254$ $a_2 = 0·543$.

Die Verspätung der Phasenzeiten der einmaligen täglichen Oscillation beträgt circa $9^1/_2$ Stunden, die der doppelten täglichen Oscillation kaum mehr als $1^1/_2$ Stunden. Nehmen wir die normale Amplitude a_2 für die Breite von 28° zum Vergleich, d. i. 0 68 *mm,* so erhalten wir das Verhältniss 0·80, das Verhältniss der Barometerstände ist 0·71. Mit Rücksicht auf die Unsicherheit der der Berechnung zu Grunde gelegten Werthe, ist auch dieses Resultat dem Satze von Broun günstig.

Aus der Serra da Estrella in Portugal bei Coimbra besitzen wir eine halbmonatliche Reihe correspondirender stündlicher Aufzeichnungen in 1850 *m* Seehöhe und zu Coimbra in 141 *m* (5. bis 19. August 1881). Der Beobachtungspunkt auf der Serra da Estrella befand sich in 40°21′ N. Br. 7°31′ E. von Greenwich, in 1850 *m*; Coimbra hat 40°12′ N. Br. und 8°23′ E. L. Die beiden stündlichen Reihen mussten wegen unperiodischen Änderungen corrigirt werden, was ich immer in der Weise ausführte, dass ich annahm, dass an der Unterbrechungsstelle die stündliche Änderung dieselbe sei, wie im Mittel des vorhergehenden und des nachfolgenden Stundenintervalls, wodurch man sich sicherlich nur sehr wenig von der Wahrheit entfernen kann.

Täglicher Gang des Luftdruckes 40°3 N. Br.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Serra da Estrella. . . . . .1850 *m*	204°5	116°7	·216	·272
Coimbra . . . . 140 „	19·9	149·5	·341	·436

In diesen Resultaten macht sich schon die höhere Breite, sowie die verminderte Grösse der täglichen Oscillation deutlich geltend. Die Verspätung der Phasenzeiten beim ersten Gliede beträgt schon $11^1/_2$ Stunden, fast einen halben Tag (Maximum zu Coimbra circa 5^h a. m., auf der Serra erst um $4^1/_2$ p. m.), beim zweiten Gliede ist sie auch noch mehr als eine Stunde. Man sieht aber doch selbst hier, wie wenig der Charakter der halbtägigen Oscillation durch die Localverhältnisse modificirt wird. Das Verhältniss der Amplituden ist nur 0·62, das der Barometerstände (614 : 750) = 0·82. Hier nehmen also die Amplituden viel rascher ab als der Luftdruck.

Ich habe schliesslich noch die correspondirenden stündlichen Luftdruckbeobachtungen im August 1873 am Mt. Michel und Basis, dann am Mt. Washington und Basis (Mai, Juni 1873), für diese Untersuchung zu verwerthen gesucht. Die Hauptresultate folgen hier.

	Mt. Michel			Mt. Washington		
	B	A_2	a_2	B	A_2	a_2
oben	602·7	144·4	0·404	603·8	129·9	·208
unten	694 8	169·3	0·424	690·0	167·2	·275

Das Verhältniss der Barometerstände ist 0·87, das der Amplituden respective 0·95 und 0·75, im Mittel 0·85, also sehr nahe der Proportionalität von Luftdruck und Amplituden entsprechend.

Im Allgemeinen können wir demnach als Resultat dieser Untersuchungen wohl behaupten, dass der zuerst von J. A. Broun ausgesprochene Satz, dass die Amplituden der halbtägigen Oscillation des Barometers im Verhältniss zum Barometerstande abnehmen, in den Tropen strenge richtig ist, und wohl noch bis gegen den 40. Breitegrad giltig sein dürfte. In höheren Breiten tritt die normale tägliche Oscillation an den Gebirgsstationen immer mehr gegenüber den localen Einflüssen zurück, und eine regelmässige Änderung der Amplituden, sowie die genäherte Constanz der Phasenzeiten trotz zunehmender Seehöhe darf nicht mehr vorausgesetzt werden.

Die Amplitude der halbtägigen Oscillation des Barometers als Function der geographischen Breite.

Zur vorbereitenden Orientirung über die Abhängigkeit der Amplitude a_2 von der geographischen Breite, wurden für gewisse kleinere Breitenintervallen Gruppenmittel gebildet, dabei wurden aber alle Constanten in Rechnung gezogen, und derart auch einige andere Resultate gewonnen, namentlich in Bezug auf die Verschiedenheit der Veränderlichkeit der Werthe von A_1 und A_2 innerhalb gleicher Breitenintervalle.

Mittelwerthe der Constanten nach Intervallen von Breitegraden.

Ort	Breite	A_1	A_2	a_1	a_2	Ort	Breite	A_1	A_2	a_1	a_2
Magdeburg	52°1	4°7	145°1	·150	·235	Neapel	40°8	20°5	143°2	·068	·317
Utrecht	52·1	—74·5	141·0	·020	·220	Madrid	40·4	—12·3	155·6	·371	·470
Oxford	51·8	48·5	157·9	·140	·249	Coimbra	40·2	17·4	156·5	·144	·418
Greenwich	51·5	24·8	142·1	·104	·234	Peking	39·9	1·6	148·4	·743	·547
Leipzig	51·3	—20·4	135·3	·153	·216	Philadelphia	39·6	— 1·0	164·9	·450	·464
Nertschinsk	51·3	12·5	162·6	·326	·255	Washington	38·9	—11·5	164·2	·472	·445
Brüssel	50·9	— 2·6	147·2	·050	·242	Lissabon	38·7	—18·6	153·4	·109	·438
Prag	50·1	3·7	141·4	·232	·232	Yarkand	38·4	4·6	162·0	·884	·546
Mittel	51·4	— 0·4	146·6	·147	·235	Mittel	39·6	0 1	156·0	·405	·456
Paris	48·8	9·9	153·8	·177	·299						
Wien	48·2	— 0·4	141·4	·218	·306	S. Francisco	37·8	— 27·0	141·8	·493	·427
München	48·1	11·2	149·8	·117	·241	S. Fernando	36·5	—106·6	144·8	·112	·435
Kremsmünster	48·1	5·7	146·6	·268	·268	Tokio	35·7	20·3	171·4	·439	·547
Klagenfurt	46·6	23·5	156·3	·577	·272	Leh	34·2	1·0	154·3	·868	·759r
Genf	46·2	7·9	159·3	·262	·342	Zikawei	31·2	10·3	157·5	·264	·581
Mailand	45·5	— 3·0	144·4	·303	·357	Simla	31·1	—80·0	138·5	·250	·693r
Triest	45·6	47·8	133·9	·123	·283	Kairo	30·0	22·3	159·7	·548	·561
Mittel	47·1	12·8	148·2	·256	·296	Mittel	33·8	—22·8	152·6	·425	·572
Pola	44·9	—38·7	128·5	·102	·280						
Bukarest	44·4	— 6·5	140·3	·309	·310	Goalpara	26·2	—12·7	149·5	·851	1·031
Toronto	43·6	—26·6	169·6	·378	·330	Patna	25·6	—15·5	153·3	·803	·950
S. Martin de Hinx	43·6	36·0	149·9	·114	·344	Allahabad	25·4	—22·9	252·6	·768	·880
Lesina	43·1	—50·3	133·5	·147	·304	Hazaribagh	24·0	—10·2	145·8	·490	·872
Albany	42·6	— 5·7	162·0	·187	·361	Habanah	23·1	—16·2	161·0	·258	·664
Nukuss	42·5	—31·0	161·6	·303	·376	Calcutta	22·6	—18·6	151·1	·674	·994
Tiflis	41·7	21·6	157·9	·626	·376	Hongkong	22·3	— 4·0	149·1	·425	·808
Mittel	43·3	—12·7	150·4	·271	·335	Mittel	24·2	—14·3	151·8	·610	·886

Ort	N. Breite	A_1	A_2	a_1	a_2
Mexico	19°4	12°8	157°6	·764	1·019r
Bombay	18 9	—29·1	156·9	·467	·968
Madras	13·1	— 0·4	158·1	·588	1·105
Dodabetta	11·4	—83·4	152·6	·217	·998r
Mittel	15·7	—25·0	156·3	·509	1·022
Trevandrum	8·5	20·3	158·2	·391	1·077
Ind. u. Pacif. Ocean	8·7	— 4·2	158·0	·326	·930
Atl. Ocean	7·5	— 5·1	159·4	·140	·810
Christiansborg	5·6	5·6	166·2	·350	·999
Bai von Bengalen	5·0	— 7·1	161·8	·302	·923
Mittel	7·1	1·9	160·7	·302	·948
Atl. Ocean	2·5	1·8	158·1	·165	·820
Singapore	1·3	25·6	156·3	·525	·984
Am Gabun	0·4	9·0	157·0	·730	1·049
Mittel	1·4	12·1	157·1	·473	·951

Ort	S. Breite	A_1	A_2	a_1	a_2
Batavia	6°2	25°3	159°9	·620	·950
Grosser Ocean	6·4	12·3	158·9	·264	1·042
Angola	9·6	1·8	149·9	·856	·852
Mittel	7·4	13·1	156·2	·580	·948
St. Helena	15·9	—37·9	152·7	·166	·742
Grosser Ocean	16·3	25·7	160·5	·301	·802
Mauritius	20·1	46·6	163·7	·308	·725
Rio de Janeiro	23·0	19·2	156·3	·415	·781
Mittel	18·9	13·4	158·3	·297	·762
Cordoba	31·4	27·7	160·1	1·004	·431
Grosser Ocean	33·3	—59·1	158·7	·214	·500
Santiago de Chile	33·5	—25·9	163·4	·148	·452
Capstadt	34·9	31·6	161·8	·122	·495
Melbourne	37·8	15·0	167·4	·254	·561
Mittel	34·2	— 2·1	162·3	·348	·488

Zusammenstellung der Mittelwerthe.

Gruppe	Breite	A_1	A_2	a_1	a_2
(8) I	75·1 N.	—	—	·076	·089
(8) II	65·3 „	—	—	·074	·089
(8) III	56·5 „	—	—	·057	·129
(8) IV	51·4 „	— 0·4	146·6	·147	·235
(8) V	47·1 „	12·8	148·2	·256	·296
(8) VI	43·3 „	—12·7	150·4	·271	·335
(8) VII	39·6 „	0·1	156·0	·405	·456
(7) VIII	33·8 „	—22·8	152·6	·425	·572
(7) IX	24·2 „	—14·3	151·8	·610	·886
(4) X	15·7 „	—25·0	156·3	·509	1·022
(5) XI	7·1 „	1·9	160·7	·302	·948
(3) XII	1·4 „	12·1	157·1	·473	·951
(3) XIII	7·4 S.	13·1	156·2	·580	·948
(4) XIV	18·9 „	13·4	158·3	·297	·762
(5) XV	34·2 „	— 2·1	162·3	·348	·488
Hobarton	42·9 „	47·0	172·0	·291	·500
Süd-Georgien	54·5 „	27·4	161·5	·096	·214

Die Werthe von a_1 unterliegen so grossen örtlichen Schwankungen, dass die Mittelwerthe derselben keine reelle Bedeutung haben. Sie sind ganz zufällige Ergebnisse, da der Betrag dieser Mittel zumeist davon abhängt, ob eine oder mehrere Thalstationen mit ihren grossen Amplituden in einer Gruppe vorkommen oder nicht. Diese Mittel sind nur verwendet worden, um ein genähertes Mass für die Veränderlichkeit der Werthe von a_1

gegenüber jenen von a_2 zu erhalten. Auch die Mittelwerthe von A_1 unterliegen zu grossen örtlichen Einflüssen, als dass den Mittelwerthen nach Breitegraden eine weiterreichende Bedeutung zukommen könnte. Man ersieht aus diesen Mitteln nur, dass ein bestimmter Einfluss der Breite auf die Werthe von A_1 nicht constatirt werden kann.

Das allgemeine Mittel für A_1 aus 72 Stationen ist 358°0 und für A_2 154°7. Diese Mittelwerthe sind schon vorhin zur Anwendung gekommen.

Um das verschiedene Verhalten der Phasenzeiten und Amplituden der täglichen Oscillation des Barometers gegenüber jenen der halbtägigen Oscillation in Bezug auf örtliche Beeinflussung nachzuweisen, habe ich innerhalb der vorhin aufgestellten Gruppen deren absolute, sowie mittlere Schwankung abgeleitet.

Ich führe zunächst die Werthe der absoluten Schwankung an.

Absolute Schwankung innerhalb der Gruppen:

Gruppe	Zahl der Orte	Differenz der Breite	A_1	A_2	a_1	a_2
Magdeburg—Prag	8	2°0	123	27	·31	·04
Paris—Triest	8	3·3	51	25	·46	·12
Pola—Tiflis	8	3·2	86	36	·52	·10
Neapel—Yarkand	8	2·4	39	21	·82	·13
San Francisco—Kairo	7	7·8	129	30	·76	·33
Goalpara—Hongkong	7	3·9	19	15	·59	·37
Mexico—Dodabetta	4	8·0	96	5	·55	·14
Trevandrum—Bai	5	3·5	27	8	·25	27
San Helena Rio de Janeiro	4	7·1	84	11	·25	·08
Cordoba—Melbourne	5	6·4	91	9	·88	·13
Mittelwerthe	(64)	4°8	74°5	18°7	·54	·17

Diesen absoluten Schwankungen lassen wir nun die mittlere Abweichung der Werthe innerhalb einer Gruppe, vom Gruppenmittel folgen.

Gruppe	Zahl der Orte	Mittl. Breite	Mittlere Abweichung A_1	A_2	a_1	a_2
I	8	51 N.	24	7	·07	·01
II	8	47 „	11	7	·10	·03
III	8	43 „	24	12	·13	·03
IV	8	40 „	11	6	·23	·05
V	7	34 „	41	9	·19	·09
VI	7	24 „	4	3	·19	·09
VII	8	7 „	9	3	·12	·07
VIII	9	26 S.	29	3	·17	·03
Mittel	(63)	—	19°1	6°2	·15	·05

Die Amplitude a_1 der täglichen Oscillation ist sowohl der absoluten wie der mittleren Schwankung nach dreimal veränderlicher, als die Amplitude a_2 der halbtägigen Oscillation.

Die Phasenzeiten der einmaligen täglichen Oscillation unterliegen mindestens sechsmal grösseren Schwankungen, als die Phasenzeiten der doppelten Oscillation. Die mittlere Veränderlichkeit von a_1 innerhalb einer Gruppe ist 76 Minuten oder $1^1/_4$ Stunde, jene von a_2 nur 12 Minuten, d. i. noch nicht eine Viertelstunde.

Daraus ergibt sich, dass die halbtägige Oscillation des Barometers nicht nur nach der Grösse der Amplituden, sondern auch in Bezug auf die Constanz der Phasenzeiten als die Haupterscheinung in der gesammten täglichen Luftdruckschwankung zu betrachten ist; während die einmalige tägliche Oscillation, sowohl nach

Amplituden als nach Phasenzeiten ein derselben aufgesetztes, mehr variables Element darstellt, das von örtlichen und zeitlichen Einflüssen in hohem Grade abhängig ist.

Unsere nächste Aufgabe soll nun sein, für die Abhängigkeit der Amplitude a_2 von der geographischen Breite einen entsprechenden mathematischen Ausdruck zu finden.

Wenn wir zunächst annehmen, dass die doppelte tägliche Oscillation des Barometers ein vollständiges Analogon der Ebbe und Fluth ist, wie sie durch die Gravitationswirkung von Mond und Sonne in der flüssigen Umhüllung unseres Erdkörpers erzeugt wird, so können wir setzen:

$$a_2 = C \cos^2 \varphi,$$

wo C die Grösse der Amplitude a_2 am Äquator ist. Dass die tägliche Oscillation des Barometers keine Gravitationswirkung der Sonne ist, darüber kann natürlich kein Zweifel sein, weil ja der Mond dann eine noch stärkere derartige Oscillation in unserer Atmosphäre erzeugen müsste, während diese letztere in Wirklichkeit selbst am Äquator kaum nachweisbar ist. Aber Sir William Thomson ist der Ansicht, dass die Sonne durch ihre Wärmewirkung ein Analogon der Gravitationsfluth in der Atmosphäre erzeugen könnte, auf welche Wärmefluth die Gesetze der Gravitationsfluth mit gewissen Modificationen Anwendung finden würden. Anderseits ist es selbst dann von Interesse, zu untersuchen, ob das obige Gesetz für die Amplituden der halbtägigen Oscillation des Barometers Geltung hat, wenn wir mit Lamont und Broun vorläufig annehmen, dass diese Oscillation einer elektrischen oder magnetischen Einwirkung der Sonne auf die Erdatmosphäre zuzuschreiben sei.

Um die Constante C aus den Beobachtungen abzuleiten, werden wir am Besten thun, nur die Werthe von a_2 an Orten zwischen den beiden Wendekreisen in Rechnung zu stellen. Aus 12 solchen Werthen von a_2 (Hongkong und Calcutta wurde in ein Mittel vereinigt) findet man dann für C mittelst der Methode der kleinsten Quadrate den Werth 0·984. Zufällig stimmt dieser Werth genau mit der Grösse der Amplitude a_2 zu Singapore überein, was zu Gunsten seiner Richtigkeit spricht. Berechnet man aber nun nach der Formel:

$$a_2 = 0 \cdot 984 \cos^2 \varphi$$

die Werthe von a_2 für höhere Breiten, so fallen dieselben durchgängig viel zu gross aus, wie folgender Vergleich zwischen Beobachtung und Rechnung zeigt.

Breite	23°	34°	39½	43	47	51	56½	65°
a_2 Beobachtet	·81	·54	·46	·35	·30	·24	·13	·09
a_2 Berechnet	·83	·68	·58	·52	·46	·38	·30	·17.

Man kann nun die Constante C nicht viel kleiner annehmen, will man sie nicht mit den nahe am Äquator beobachteten Werthen, die gerade die sichersten sind, ganz in Widerspruch bringen, und muss daher das Gesetz, dass die Amplituden a_2 im Verhältniss des Quadrates des Cosinus der geographischen Breite variiren, zunächst fallen lassen.[1]

Da wir aber derzeit keine andere begründete physikalische Voraussetzung an dessen Stelle setzen können, so müssen wir uns vor der Hand mit einer empirischen Formel begnügen, um die Werthe der Amplituden a_2 als Function der geographischen Breite darzustellen. Wir wählen hiefür die Form:

$$a_2 = C + a \sin \varphi + b \sin^2 \varphi.$$

Für C wollen wir den bereits für den Äquator gefundenen Werth einsetzen, da uns derselbe hinlänglich sicher bestimmt zu sein scheint; es bleiben dann nur noch die Constanten a und b zu berechnen, was nach der Methode der kleinsten Quadrate geschehen kann auf Grund der folgenden Beobachtungsdaten[2], denen die Tabelle Seite 25 [73] zu Grunde liegt.

---

[1] Eigenthümlicher Weise bleiben die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung von 34° bis 56½° fast constant, so dass für dieses Breitenintervall die Gleichung gilt: $0 \cdot 984 \cos^2 \varphi - 0 \cdot 15$.

[2] Gerechnet wurde durchgängig mit drei Decimalen.

Breite	1½°	7°	17½°	23½°	34°	39½°	43°	47°	51°	56½°	65°
a_2 Beobachtet	·95	·95	·89	·81	·54	·46	·35	·30	·24	·13	·09
a_2 Berechnet	·98	·95	·84	·75	·57	·47	·40	·32	·25	·15	·01
Berechn.—Beob.	·03	·00	—·05	—·06	·03	·01	·05	·02	·01	·02	—·08.

Die Constante a findet man gleich $-0·188$, die Constante $b = -0·978$, so dass die empirische Formel lautet:

$$a_2 = 0·984 - 0·188 \sin\varphi - 0·978 \sin^2\varphi$$

mittelst dieser Formel sind die obigen Werthe berechnet worden, deren Übereinstimmung mit den beobachteten Werthen von a_2 man wohl vollkommen befriedigend finden dürfte. Nach obiger Formel wird die Amplitude der halbtägigen Oscillation ziemlich genau unter dem Polarkreise gleich Null, in höheren Breiten negativ und am Pol gleich $-0·18$.

Die Bemerkung die wir auf der vorigen Seite machen konnten, dass das einfache Cosinus-Gesetz in mittleren und höheren Breiten eine fast constante Differenz gegenüber den beobachteten Werthen der Amplitude a_2 ergibt. legt es nahe, auch noch den Versuch zu machen, ob die Änderung der Amplituden mit der geographischen Breite nicht am einfachsten auf die Form gebracht werden könnte

$$a_2 = C + \alpha \cos^2\varphi,$$

eine Form, die, wie ich später sah, auch schon Kämtz gewählt hat, ohne besondere Gründe dafür anzuführen.

Die Werthe, die ich der Bestimmung der Constanten C und α zu Grunde legen will, sind folgende:

Breite	65°	56½°	51°	47°	43°	39½°	34°	23½°	17½°	7°	0°
a_2	·089	·129	·235	·296	·353	·456	·537	·806	·892	·948	·984.

Die Methode der kleinsten Quadrate liefert dann für C den Werth $-0·222$, und $\alpha = 1·184$, so dass wir die Gleichung erhalten:

$$a_2 = -0·222 + 1·184 \cos^2\varphi.$$

Den Vergleich zwischen den nach dieser Formel berechneten und den beobachteten Werthen enthält die folgende kleine Tabelle:

Breite	65	56½	51°	47°	43°	39½	34°	23½°	17½°	7°	Äqu.
a_2 Beobachtet	·09	·13	·24	·30	·35	·46	·54	·81	·89	·95	·98
a_2 Berechnet	—·01	·14	·25	·33	·41	·48	·59	·77	·86	·94	·96
Differenz	—·10	·01	·01	·03	·06	·02	.05	—·04	—·03	—·01	—·02.

Die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung ist bis zum 60. Breitegrad hinauf eine vollkommen befriedigende, doch zeigen die Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung einen systematischen Charakter, die mittleren Breiten bekommen etwas zu grosse Amplituden. Es lässt sich demnach die Änderung der Amplitude a_2 mit der geographischen Breite dem Quadrat des Cosinus der Breite proportional setzen, wenn man eine constante kleine Grösse in Abzug bringt, welche die negativen Amplituden, die beim 65. Grad Breite beginnen, repräsentirt.[1]

Zur Berechnung der normalen Werthe von a_2 für die verschiedenen Breitegrade habe ich aber doch die früher aufgestellte Gleichung mit drei Constanten gewählt, weil sie sich den Beobachtungen besser anschmiegt, als die letztere, die ja auch vorläufig nicht auf eine physikalische Bedeutung Anspruch machen kann.

Es ist bemerkenswerth, dass alle Formeln, welche man für die Abhängigkeit der Amplitude a_2 von der Polhöhe aufstellen kann, für die höchsten Breiten negative Amplituden ergeben. Wie sich aus der Anmerkung zu Seite 27 ergibt, kommt man auch mit der Annahme einer vom Quadrate des Cosinus der Breite abhängigen

[1] Nimmt man noch den Werth von a_2 unter 72° N. mit 0·078 in die Gleichung auf, so erhält man $a_2 = -0·156 + 1·097 \cos^2\varphi$ die aber etwas weniger gut den Beobachtungen entspricht.

Änderung der Amplituden zu dem gleichen Ergebniss, Ich habe aber auch die Constanten der vorhin aufgestellten empirischen Formel mit Einbeziehung der beobachteten Amplitude unter 75° (0·089) berechnet, wodurch das Verschwinden von a_2 erst in eine Breite über 70° hinaus verlegt wird und für den Pol die Amplitude —0·10 circa sich ergibt. Kämtz und Forbes kamen auch schon zu diesem Resultat, wobei sie allerdings die Amplitude der gesammten Barometer-Oscillation ihrer Rechnung zu Grunde legten, welche wegen des starken Einflusses von Localverhältnissen sich weniger regelmässig mit der Breite ändert, als die Amplitude der halbtägigen Oscillation allein.[1]

Diese negative Oscillation könnte so verstanden werden, dass die Epochen des Maximums und Minimums ihren Platz tauschen, wie dies z. B. bei der gesammten Oscillation im europäischen Nordmeer in der That der Fall ist, was uns Mohn gezeigt hat.

Soll dies aber für die doppelte tägliche Oscillation eintreten, so muss die Constante A_2 im vierten Quandranten liegen, oder in dessen Nachbarschaft, was aber doch nur an sehr wenigen hochnordischen Stationen in der That der Fall ist.

Wir haben unsere empirische Gleichung benützt, um angenäherte normale Werthe der Constanten a_2 für die Breitegrade zu berechnen, auf Grund welcher dann die Abweichungen der einzelnen Stationen untersucht werden konnten. Diese Tabelle, auf Grund welcher die Abweichungen von a_2 auf Seite 17 berechnet worden sind, lassen wir hier folgen.

Normale Werthe der Amplitude a_2 der halbtägigen Oscillation des Barometers.

Breite	Amplitude *mm*	Breite	Amplitude *mm*	Breite	Amplitude *mm*
60°	·09	40°	·46	20°	·81
59	·10	39	·48	19	·82
58	·12	38	·50	18	·83
57	·14	37	·52	17	·85
56	·16	36	·53	16	·86
55	·17	35	·55	15	·87
54	·19	34	·57	14	·88
53	·21	33	·59	13	·89
52	·23	32	·61	12	·90
51	·25	31	·63	11	·91
50	·27	30	·65	10	·92
49	·28	29	·66	9	·93
48	·30	28	·68	8	·94
47	·32	27	·70	7	·95
46	·34	26	·71	6	·95
45	·36	25	·73	5	·96
44	·38	24	·75	4	·97
43	·40	23	·76	3	·97
42	·42	22	·78	2	·98
41	·44	21	·79	1	·98

[1] Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie, Bd. II, S. 278. Als Amplitude A nimmt Kämtz das Mittel aus Tages- und Nachtamplitude und findet

$$A = -0\cdot336 + 2\cdot262\cos^2\varphi$$

Da A ungefähr gleich $2\,a_2$ ist, kommt für den Pol $a_2 = -0\cdot17$. Forbes gibt die Formel:

$$A = -0\cdot381 + 3\cdot031\cos^{\frac{5}{2}}\varphi.$$

Wenn wir die Abweichungen der Amplitude a_2 an 87 Orten auf Seite 17 näher betrachten, so finden wir zunächst, dass die + und — Zeichen derart vertheilt sind, dass man die den Abweichungen zu Grunde gelegten Werthe in der That als angenäherte Normalwerthe betrachten darf. Das Überwiegen der negativen Zeichen rührt von den Höhenstationen her, welche ja an sich eine kleinere Amplitude haben müssen, als sie ihrer Breite entspricht.

Es gibt aber Theile der Erdoberfläche, auf welchen eine Häufung der positiven Abweichungen stattfindet, und andere, wo die negativen Abweichungen vorherrschen.

Durch besonders grosse Amplituden der halbtägigen Oscillation zeichnet sich das indische Gebiet aus: Trevandrum +0·14, Madras +0·21, Bombay +0·15, Calcutta +0·22, Allahabad +0·17, Patna +0·23, Goalpara +0·32. Leider besitzen wir unter gleichen Breiten aus Afrika und Amerika keine stündlichen Barometerbeobachtungen, so dass wir nicht sagen können, wo und ob überhaupt in gleicher Breite eine Compensation dieser positiven Abweichungen durch negative Abweichungen stattfindet. Hongkong hat noch eine geringe positive Abweichung, Habanah dagegen eine starke negative. Es ist aber fraglich, ob Habanah als vollgiltiger Repräsentant für das ganze westindische Gebiet angesehen werden darf.

Durch geringe Werthe der Amplitude a_2 zeichnet sich Süd-Europa aus, namentlich das Gebiet des Mittelmeeres und der Adria. Die adriatischen Stationen haben zwei auffallende Besonderheiten gemeinsam: eine zu kleine Amplitude und eine sonst seltene Verspätung der Phasenzeiten. Es dürfte gegenwärtig schwer sein, einen Grund dafür anzugeben, aber die Thatsache verdient hervorgehoben zu werden, weil sie vielleicht noch einmal Licht darauf werfen kann, welche Einflüsse es sind, die den Modificationen der Werthe von a_2 und A_2 zu Grunde liegen.

Alle Orte um das Mittelmeer haben zu kleine Amplituden: Triest —0·07, Pola —0·08, Lesina —0·10; Neapel —0·12, San Fernando —0·09, Lissabon und San Martin haben auch —0·05, Coimbra —0·04, Bukarest —0·06, Tiflis —0·04. Selbst wenn wir annehmen, dass unsere Formel für diese Breiten doch einen etwas zu grossen Werth von a_2 gibt, so könnten wir denselben höchstens um 0·04 *mm* niedriger finden, und die negativen Abweichungen des Mittelmeergebietes würden trotzdem nicht verschwinden. Dieselben sind als eine Thatsache anzusehen.

Auch auf der südlichen Hemisphäre finden wir kleine Amplituden, zum Theil sind dieselben aber auf die grössere Seehöhe der Stationen, oder auf eine Fehlerquelle zurückzuführen, wie sie bei Ascension unbedingt angenommen werden muss. Auffallend sind dagegen die grossen Amplituden von Hobarton.

In den Gebirgsthälern, wo die Amplitude der einmaligen täglichen Oscillation eine so grosse Zunahme erfährt, scheint auch die Amplitude der doppelten täglichen Oscillation etwas gesteigert zu sein. Eine andere Wahrnehmung, die wir in Bezug auf die Grösse der Amplitude a_2 machen können, ist die, dass dieselbe in höheren Breiten auf den Continenten viel kleiner ist, als an den Küsten und auf Inseln. Z. B. unter 62° Godthaab-Abo 0·123, Fort Rae ·026; unter 55½° Makerstoun 205, Moskau ·081; unter 53½° Dublin ·231, Barnaul ·106 etc.

Er bemerkt dazu: Im Laufe der Untersuchung fand ich zu meinem Erstaunen und zu meiner Genugthuung, dass die Beobachtungen von Cumana und Toulouse allein, die ich zu einer genäherten Bestimmung der Constanten meiner Formel auswählte, ebenfalls für den Polarkreis eine negative Oscillation geben, und zwar von einer Grösse, welche von der von Capt. Parry wirklich beobachteten „negativen Oscillation" nicht merklich verschieden ist.

Forbes nimmt, wie es scheint, als Amplitude A nur die Differenz zwischen dem Morgenmaximum und Nachmittags-Minimum, welche ja auch Mohn für das europäische Nordmeer negativ fand, d. h. das Minimum trat am Morgen, das Maximum am Nachmittage ein.

James Forbes: Abriss einer Geschichte der neueren Fortschritte der Meteorologie. Deutsch von W. Mahlmann (nach dem Report der British Assoc., York 1831, Oxford 1832), Berlin 1836. S. 98—99. Forbes grössere Abhandlung in dem XII. Bande der Transactions of the R. Soc. Edinburgh: On the Horary Oscillations of the Barometer near Edinburgh, deduced from 4410 Observations with an Inquiry into the Law of geographical Distribution of the Phenomenon, ist mir leider nicht zugänglich.

Man vergleiche ferner: Dove, Repertorium der Physik, Bd. IV, S. 256.

III. Jährliche Perioden der Phasenzeiten und Amplituden.

In den höheren und selbst noch in den mittleren Breiten variirt die jährliche Periode der Phasenzeiten der einmaligen täglichen Oscillation von Ort zu Ort in so hohem Grade, und zeigt sich derart von den localen meteorologischen Verhältnissen beeinflusst, dass wir nicht daran denken können, hier einige allgemeine Regeln darüber aufstellen zu wollen. Die Constante A_1 ändert sich im Laufe der Monate bis zum Betrage von 180°, also bis zu vollständiger Umkehrung der Epochen der Extreme, selbst in den vieljährigen Mitteln, und diese Änderungen zeigen an ganz benachbarten Orten durchaus keine Ähnlichkeiten.

Wie schon J. A. Broun bemerkt hat, spricht dies gegen die Annahme, dass die einmalige tägliche Oscillation ein einfacher Effect des täglichen Wärmeganges sei, weil der letztere auch in den höheren Breiten das ganze Jahr hindurch in seinen Phasenzeiten doch nur um wenige Stunden variirt, und zwar an benachbarten Orten in sehr übereinstimmender Weise. Es müssen demnach für den Eintritt der Phasenzeiten der einmaligen täglichen Welle noch andere Einflüsse bestimmend sein.

In niedrigen Breiten, namentlich an dem Äquator nahen Orten, ferner an Orten mit grossen täglichen Amplituden (a_1), wie jene in Gebirgsthälern, bleiben auch die Phasenzeiten A_1 der einmaligen täglichen Welle das ganze Jahr hindurch ziemlich constant. Wir haben jedoch hier keine Veranlassung, auf den jährlichen Gang dieser Constanten näher einzutreten, und denselben speciell zu untersuchen. Man bemerkt auch keine hervortretenden Besonderheiten, oder eine Übereinstimmung des jährlichen Ganges an benachbarten Orten. So nehmen z. B. die Winkel A_1 in Bombay gegen die Regenzeit hin ab und erreichen ein Minimum im Juli, in Calcutta wachsen sie und erreichen ein Maximum in diesem Monate; der jährliche Gang der Werthe von A_1 ist in Batavia ein anderer als in Singapore etc.

Wir wenden uns deshalb sogleich dem jährlichen Gange der Amplituden a_1 zu. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über denselben.

Jährliche Periode der Amplitude a_1 der täglichen einmaligen Oscillation des Barometers.

(In Tausendtel des Millimeter.)

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Petersburg	59°9 N.	49*	69	38	72	113	**124**	79	63	35	**122**	70	64	75
Upsala	59·9 „	107	51*	142	119	127	127	**223**	74	25	**127**	15	38	98
Sitka	57·1 „	62	59	84	126	76	**135**	106	114	98	52	18*	66	83
Katharinenburg	56.8 „	84*	93	116	190	**230**	**230**	178	110	83	109	**134**	93	138
Moskau	55·8 „	74	49*	158	**136**	70	171	**204**	94	35	80	65	84	102
Barnaul	53·3 „	137	87*	126	137	**235**	173	119	104	**196**	102	112	109	136
Mittel	57·1 „	86	68*	111	130	142	**160**	151	93	79	99	69*	76	105
Magdeburg	52·1 „	42*	100	127	261	**337**	264	297	243	142	173	34	123	179
Utrecht	52·1 „	37	71	43	10	**74**	31	46	53	23*	66	**71**	62	49
Oxford	51·8 „	**236**	74	94	170	**252**	249	183	152	13*	117	61	74	140
Greenwich	51·5 „	**135**	20*	81	135	**201**	155	142	132	26*	112	38	66	103
Leipzig	51·3 „	80	23*	129	275	**292**	282	252	226	200	116	142	102	177
Nertschinsk	51·3 „	97*	149	364	510	591	**612**	444	467	457	229	93	106	343
Brüssel	50·9 „	74	11*	61	83	**149**	113	75	77	85	36	26*	37	69
Prag	50·1 „	**178**	99	133	314	390	**424**	388	379	320	183	36*	97	245
Mittel	51·4 „	**110**	68*	129	220	**286**	266	228	216	158	129	63*	83	163

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Paris	48·8 N.	40	105	141	279	**353**	320	**358**	310	184	179	60	31*	197
Wien	48·2 „	88	99	165	319	421	**426**	406	308	327	171	42*	75	237
München	48·1 „	86	27*	61	205	250	**273**	235	156	151	84	23*	29	132
Kremsmünster	48.1 „	**131**	108*	214	399	483	**517**	508	363	311	298	27*	43	283
Genf	46·2 „	110	150	250	370	**440**	420	470	390	340	150	110	40*	270
Klagenfurt	46·6 „	359	487	714	642	677	724	**932**	734	601	393	385	309*	580
Mailand	45·5 „	141	258	332	365	397	450	**503**	449	335	219	111	98*	305
Triest	45·6 „	**245**	139	**162**	168	37*	86	**170**	102	103	94*	139	163	134
Mittel	47·1 „	150	172	255	343	382	402	**448**	351	294	198	112	99*	267
Pola	44·9 „	**135**	50*	100	64	179	201	**248**	208	94	17*	130	87	126
Bukarest	44·4 „	95	86*	259	439	**527**	**479**	427	382	444	293	229	168	319
Toronto	43·6 „	198*	277	269	541	490	**513**	462	462	469	310	295	241	377
S. Martin de Hinx	43·6 „	61*	118	175	167	125	212	**229**	196	170	98	92	100	145
Lesina	43·1 „	65	73	102	162	235	**344**	331	280	228	43	76	33*	164
Albany	42·6 „	131	210	153	199	188	**248**	229	217	**283**	185	73*	146	189
Nukuss	42·5 „	101*	210	151	293	**449**	429	427	472	495	272	251	161	309
Tiflis	41·7 „	382	385	566	702	756	859	**890**	842	735	625	445	358*	629
Mittel	43·3 „	146*	176	222	321	369	**411**	405	382	365	230	199	162	282
Neapel	40·8 „	82	**139**	102	92	34*	85	**133**	84	80	77	80	80	89
Madrid	40·4 „	130	150	330	330	550	540	610	**720**	**720**	540	29	21*	389
Coimbra	40·2 „	137	**148**	131	107*	155	143	213	**221**	171	147	131	110*	151
Peking	39·9 „	566	789	937	**1100**	1035	877	523	569	714	**811**	577	554*	754
Philadelphia	39·6 „	465	351	338*	490	389	465	**597**	381	419	389	505	607	450
Washington	38·9 „	353	417	**627**	556	544	528	475	**604**	579	432	376	244*	478
Lissabon	38·7 „	80	**136**	70	89	42	101	147	146	**177**	43*	153	90	106
Mittel	39·8 „	263	304	362	395	**393**	391	385	389	**409**	348	264	244*	345
San Fernando	36·5 „	87	65	140	93	169	228	**232**	187	137	122	103	30*	133
Tokio	35·7 „	423	384	**609**	520	495	372	352	392	349*	399	442	**555**	441
Zi-ka-wei	31·2 „	304	**376**	343	261	300	226	217	136*	160	259	277	350	267
Simla	31·1 „	165*	267	241	284	**420**	312	247	217	328	240	224	222	264
Mittel	33·6 „	245	273	333	289	**346**	284	262	233*	243	255	261	289	276
Habanah	23·1 „	249*	283	333	**349**	257	193*	213	235	**283**	260	251	302	267
Calcutta	22·6 „	737	810	869	**924**	815	564	480*	562	587	591	641	677	688
Hongkong	22·3 „	494	**632**	463	438	441	368	231*	273	336	368	533	612	432
Mexico	19·4 „	768	887	893	**905**	750	719	683	673*	730	693	769	736	767
Bombay	18·9 .	518	584	660	**711**	615	297	206*	241	343	511	541	510	478
Madras	13·1 „	402	463	596	**762**	633	775	**779**	751	754	575	345	320*	596
Mittel	19·9 „	528	610	636	**681**	585	486	432*	456	506	500	513	526	538
Atlantic	7·5 „	241	145	**264**	168	117	94	64*	150	127	132	122	259	157
Bai von Bengalen	5·0 „	307	345	300	**363**	348	295	252*	338	**348**	323	274	267	313
Atlantic	2·5 „	170	201	160	175	142	89*	234	**254**	198	132	158	178	174
Mittel	5·0 „	239	230	**241**	235	202	159*	183	**247**	224	196	185*	235	215

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Singapore	1·3 N.	497	584	591	**599**	507	434*	488	524	585	**587**	495	442*	528
Batavia	6·2 S.	520*	560	**630**	610	600	600*	660	740	**760**	660	590	520*	621
Ascension	7·9 „	**401**	379	347	**401**	284	238	167	152*	230	178	303	314	283
Mittel	5·1	473	508	523	**537**	464	424*	438	472	**525**	475	463	425	477
St. Helena	15·9 S.	256	**292**	223	274	199	101	55*	84	49	92	203	237	172
Mauritius	20·1 „	290	250	226*	268	261	267	310	318	427	**413**	360	274	305
Rio de Janairo ...	22·9 „	361	347*	393	446	416	434	390	452	466	**491**	496	383	423
Mittel	19·7 „	302	296	281	**329**	292	267*	252	285	314	332	**353**	298	300
Cordoba.........	31·4 „	1058	1091	933	879	892	694*	857	1056	1163	**1261**	1152	1242	1024
Santiago de Chile.	33·5 „	295	243	152	184	160	203	130	81*	107	124	152	**329**	180
Capstadt	34·9 „	32*	99	**237**	122	212	82	199	145	194	94	41	79	128
Melbourne	37·8 „	338	312	290	290	206	203	104*	287	**396**	343	272	348	282
Hobarton	42·9 „	270	404	360	346	106	84*	106	288	379	357	**525**	363	299
Mittel	36·1 „	399	430	394	364	315	253*	279	371	448	436	428	**472**	382

Um einigermassen zu allgemeineren Gesichtspunkten zu gelangen, haben wir wieder Mittelwerthe für die Stationen von ähnlicher Breite gebildet. Diese Mittelwerthe sollen zunächst nur zur Orientirung dienen, es kommt ihnen keine grössere Tragweite zu, da, wie man gleich bemerkt, die in eine Gruppe zusammengestellten Orte mehrfach verschiedene jährliche Perioden der Amplituden a_1 haben, dem Mittelwerthe daher eine gewisse Zufälligkeit anhaftet, indem andere Orte gleicher Breite, wenn wir über selbe noch verfügen könnten, das Resultat vielleicht merklich ändern würden. Bei der einmaligen täglichen Oscillation entscheidet ja nicht das Argument der geographischen Breite allein, oder auch nur in erster Linie, es müsste die Untersuchung in detaillirter Weise von verschiedenen Gesichtspunkten aus durchgeführt werden.

Unter 57° Breite fällt das Maximum der Amplitude der einmaligen täglichen Oscillation auf den Juni, das Minimum auf November und Februar.

Unter 51° mittlerer Breite finden wir das Maximum im Mai, das Minimum wieder im November und Februar. Die Zunahme der Amplituden im December und Januar ist entschieden ausgeprägt.

Unter dem 47. Breitegrad fällt das Maximum auf Juni, Juli, das Minimum auf den December.

Unter 43° Breite haben wieder der Juni und Juli das Jahres-Maximum, der Januar das Minimum der Amplituden. Weiter südlich (40° Breite), finden wir eine Trennung der Maximal-Periode des Sommers in zwei Maxima: Ausgang des Frühlings und Ausgang des Sommers, das Minimum fällt auf den December.

Unter 34° finden wir abermals ein Mai-Maximum und ein Minimum im Hochsommer, August. Die Periode ist aber nicht entschieden und zum Theil zufällig, da die Stationen nicht übereinstimmen.

Im Gebiete der Tropenregen des Sommers fällt das Maximum der Amplituden auf den April, das Minimum auf den Juli. Man sieht, dass die Mittelwerthe für den 34. Breitegrad doch den Übergang zu diesem Typus bilden. Im Äquatorialgebiet finden wir zwei Maxima, im März und April, und dann wieder im August und September; die Minima fallen auf den Juni und auf November, December.

Dieser Typus des jährlichen Ganges der Grösse der Amplitude a_1 bleibt im Allgemeinen herrschend bis zum 20. Grad südlicher Breite. Maximum April, dann October und November, Minimum im Juni.

In den gemässigten Breiten der südlichen Hemisphäre endlich finden wir wieder den jährlichen Gang der nördlichen gemässigten Zone. Ein Maximum im Frühsommer, ein Minimum um die Mitte des Winters.

Im grossen Ganzen ist der jährliche Gang doch ziemlich übereinstimmend in den aussertropischen Breiten, und dann wieder innerhalb der Tropenzone. In den gemässigten Breiten finden wir ein Sommer-Maximum und ein Winter-Minimum; das erstere weicht mit abnehmender Breite mehr gegen das Frühjahr zurück und fällt auf April und Mai, dabei entwickelt sich die Tendenz zu einem zweiten Maximum im Herbst, und einem secundären Minimum im Sommer.

In der Tropenzone, nördlich und südlich vom Äquator, wird das Sommer-Minimum, d. h. das Minimum im Juni und Juli, zum Haupt-Minimum. Daneben finden wir das Haupt-Maximum im April, südlich vom Äquator im October.

Diese Übereinstimmung in dem allgemeinen Charakter des jährlichen Ganges, trotz sehr verschiedener meteorologischer Verhältnisse, ist doch sehr bemerkenswerth, namentlich im Bezuge auf den jährlichen Gang der Amplitude a_2, auf welchen wir nun gleich zu sprechen kommen werden.

Wir werden sehen, dass der jährliche Gang der Amplituden der halbtägigen Oscillation des Barometers, der sehr regelmässig und an allen Orten übereinstimmend verläuft, durch zwei Maxima im Frühlinge und Herbst, und dann durch ein Minimum in unserem Sommer besonders charakterisirt wird. Aus dem Obigen ergibt sich nun, dass für den grössten Theil der Erde, wenn auch viel weniger entschieden, nahezu dasselbe auch für die Amplitude a_1 der einmaligen Oscillation gilt. Nur in den höheren Breiten fällt das Maximum der letzteren entschieden auf den Sommer.

Im Einzelnen bemerkt man aber bei einer Durchsicht der vorstehenden Tabelle sehr grosse Unregelmässigkeiten des jährlichen Ganges der Amplitude a_1, selbst Orte unter scheinbar ähnlichen Verhältnissen zeigen keinen übereinstimmenden Gang. Es würden detaillirtere Untersuchungen nöthig sein, um auch in diesen localen Verschiedenheiten einige Gesetzmässigkeit zu entdecken. Solche Untersuchungen liegen aber ausserhalb der Zielpunkte der vorliegenden Arbeit.

Die jährlichen Perioden der Amplituden der halbtägigen Oscillation des Barometers.

Es wird am zweckmässigsten sein, wenn wir uns sogleich der jährlichen Periode der Amplitude a_2 zuwenden, und die Untersuchung der jährlichen Variation der Winkel-Constanten A_2 erst nachher vornehmen.

Wie aus dem Eingange erinnerlich sein wird, ist eigentlich die ganze vorliegende Abhandlung aus dem Versuch einer Beantwortung der Frage hervorgegangen, ob die Amplitude der halbtägigen Oscillation des Luftdruckes eine jährliche Variation zeigt, welche eine Abhängigkeit von der Variation der Entfernung der Erde von der Sonne erkennen lässt oder nicht.

Die folgende Tabelle enthält die Beantwortung dieser Frage auf Grund der bis jetzt vorliegenden Beobachtungen. Um die Übereinstimmung des jährlichen Ganges der Amplitude der halbtägigen Oscillation an allen Orten deutlich vor Augen zu führen, sind die Monatswerthe der Amplitude a_2 in Form von Abweichungen von Jahresmitteln gegeben, und diese Abweichungen dann zu Mittelwerthen für gewisse Breitenintervalle zusammengefasst worden. Der regelmässige jährliche Gang der Amplitude a_2 gegenüber jenem der Amplitude a_1 ist höchst bemerkenswerth, namentlich wenn man die geringe Grösse der Abweichungen, die sich zumeist nur in den Hundertel des Millimeters bewegt, berücksichtigt. Der jährliche Gang der Amplitude a_2 ist auf der ganzen Erde ein vollständig übereinstimmender, wie die Schlusstabelle: Zusammenstellung der Resultate, deutlich vor Augen führt. (Siehe Tabelle S. 37.)

Der hervorstechendste Charakterzug des jährlichen Ganges der Amplitude a_2 sind die doppelten Maxima zur Zeit der Frühlings- und Herbst-Äquinoctien. Diese Maxima stehen also im Zusammenhange mit dem Stande der Sonne am Äquator. Zugleich sehen wir aber, dass die Amplitude a_2 auf beiden Hemisphären im Juni viel kleinere Werthe hat, als im December, dass also noch eine zweite Periode existirt, deren Maximum mit der Zeit der Sonnennähe, und deren Minimum mit der Zeit der Sonnenferne correspondirt. Es ist dies jene Periode, welche wir als wahrscheinlich vorausgesetzt haben und deren Constatirung der anfängliche Hauptzweck der ganzen Abhandlung war.

Was wir aber nicht erwartet haben, ist, dass die Maxima zur Zeit der Aquinoctien viel stärker ausgeprägt sind, als das Maximum zur Zeit der Sonnennähe, und dass diese Maxima eigentlich die Haupterscheinung im jährlichen Gange der Amplitude a_2 vorstellen. Diese Eigenthümlichkeiten des jährlichen Ganges der Amplitude der doppelten täglichen Oscillation des Barometers sind, weil sie mit solcher Schärfe und Bestimmtheit an allen Orten hervortreten, für eine künftige Theorie der täglichen Luftdruckschwankung gewiss von grösster Bedeutung.

Jährliche Periode der Amplitude der doppelten täglichen Oscillation des Barometers (a_2) in Abweichungen vom Mittel.

(Die Zahlen sind Tausendtel des Millimeters.)

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Petersburg	59°9 N.	— 9	0	9	5	4	— 9	— 22	— 5	10	22	0	— 11	092
Upsala	59·9 „	— 28	3	21	26	5	— 5	— 2	15	28	18	— 23	— 48	137
Sitka	57·1 „	9	14	21	17	— 9	— 29	— 47	— 23	— 1	8	24	20	100
Katharinenburg	56·8 „	— 49	1	27	24	33	8	5	19	14	5	— 46	— 44	093
Moskau	55·8 „	— 7	— 25	20	20	49	8	— 11	— 2	— 4	— 13	— 7	— 32	089
Barnaul	53·3 „	— 35	— 9	2	— 14	12	— 12	— 13	15	52	49	— 7	— 39	109
Mittel	**57·1 „**	**— 20**	**— 3**	**17**	**13**	**16**	**— 6**	**— 15**	**3**	**16**	**15**	**— 10**	**— 26**	**103**
Magdeburg	52·1 „	— 36	19	62	49	15	— 21	— 22	6	41	0	— 19	— 94	236
Utrecht	52·1 „	— 59	41	11	15	8	— 33	— 26	— 9	10	44	5	— 5	222
Oxford	51·8 „	— 46	— 5	38	41	13	— 13	— 13	— 3	10	15	— 8	— 41	249
Greenwich	51·5 „	— 36	15	40	18	— 23	— 26	— 16	10	40	38	— 8	— 59	234
Leipzig	51·3 „	— 54	— 15	42	62	— 1	— 14	— 17	11	53	— 7	— 15	— 44	217
Nertschinsk	51·3 „	— 42	4	66	63	22	— 4	— 37	— 4	31	31	— 38	— 86	255
Brüssel	50·9 „	— 45	— 1	21	46	— 8	0	— 22	13	19	15	— 6	— 31	239
Prag	50·1 „	— 38	— 8	12	19	10	— 24	— 24	16	12	55	— 6	— 22	234
Mittel	**51·4 „**	**— 44**	**6**	**36**	**39**	**4**	**— 17**	**— 22**	**5**	**27**	**24**	**— 12**	**— 48**	**236**
Paris	48·8 „	— 32	1	67	53	— 27	— 30	— 30	— 1	27	42	— 28	— 40	302
Wien	48·2 „	— 40	4	37	49	— 10	— 18	— 46	— 13	17	29	— 13	1	308
München	48·1 „	— 78	— 21	26	46	37	6	3	21	3	28	— 42	— 33	247
Kremsmünster	48·1 „	— 6	— 26	31	19	1	— 21	— 24	— 10	— 10	26	15	6	274
Genf	46·2 „	4	44	44	— 6	— 36	— 86	— 76	— 26	44	64	24	4	346
Mailand	45·5 „	— 20	29	60	40	— 15	— 32	— 24	— 9	5	6	— 13	— 29	318
Triest	45·6 „	— 10	— 25	42	38	0	2	— 30	— 18	26	2	— 7	— 19	284
Mittel	**47·2 „**	**— 26**	**1**	**44**	**34**	**— 7**	**— 26**	**— 32**	**— 8**	**16**	**28**	**— 9**	**— 16**	**297**
Pola	44·9 „	— 23	— 14	58	35	— 1	— 13	— 18	3	7	35	— 25	— 44	283
Bukarest	44·4 „	— 46	— 21	16	43	56	18	— 41	15	18	0	— 33	— 29	312
Toronto	43·6 „	15	59	87	82	10	— 58	— 45	8	8	— 48	— 86	— 43	330
S. Martin de Hinx	43·6 „	— 39	43	75	14	— 3	— 29	— 43	— 2	12	49	— 42	— 31	346
Lesina	43·1 „	— 53	7	33	24	— 6	0	— 22	3	35	16	— 2	— 38	308
Albany	42·6 „	12	78	— 6	40	— 13	— 26	— 72	— 26	48	17	— 34	— 13	364
Nukuss	42·5 „	—114	12	11	58	22	— 9	— 62	25	59	12	2	— 18	378
Tiflis	41·7 „	— 34	— 21	17	35	9	— 27	— 11	37	47	36	— 25	— 61	377
Mittel	**43·3 „**	**— 35**	**18**	**36**	**41**	**9**	**— 18**	**— 39**	**8**	**29**	**15**	**— 31**	**— 35**	**337**

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Neapel	40·8 N.	— 37	23	23	41	— 37	— 57	— 25	7	53	35	1	— 33	319
Madrid	40·4 „	22	62	52	22	— 48	— 78	—108	— 18	52	52	12	— 18	418
Coimbra	40·2 „	— 10	39	72	— 10	— 23	— 42	— 53	— 11	45	24	— 25	— 2	419
Peking	39·9 „	44	64	140	105	30	— 59	—166	—131	— 42	21	6	— 13	550
Philadelphia	39·6 „	— 9	12	78	52	45	— 52	— 98	— 39	24	80	— 32	— 65	466
Washington	38·9 „	32	16	57	80	— 72	— 80	— 27	— 37	— 45	32	37	4	451
Lissabon	38·7 „	21	23	41	23	— 51	— 56	— 53	— 1	23	24	— 17	20	440
Mittel	**39·8 „**	**9**	**34**	**66**	**45**	**— 19**	**— 61**	**— 76**	**— 33**	**16**	**38**	**— 3**	**— 14**	**438**
San Fernando	36·5 „	— 12	48	— 29	25	— 35	— 50	— 12	12	22	23	15	— 9	439
Tokio	35·7 „	70	55	86	33	— 43	—117	—127	— 44	14	18	27	26	555
Zi-ka-wei	31·2 „	18	8	66	87	— 21	— 93	— 77	— 46	1	22	14	16	588
Simla	31·1 „	0	46	74	56	— 24	— 99	— 47	— 32	15	7	— 1	35	542
Mittel	**33·6 „**	**19**	**39**	**49**	**50**	**— 31**	**— 90**	**— 66**	**— 28**	**13**	**18**	**14**	**17**	**531**
Habanah	23·1 „	157	133	35	— 24	—127	—123	—145	—116	— 45	45	86	118	667
Calcutta	22·6 „	42	73	109	79	— 28	—140	—152	— 51	15	— 2	12	42	1001
Hongkong	22·3 „	58	46	94	74	— 56	—153	—120	— 92	— 41	53	81	56	818
Mexiko	19·4 „	25	91	70	52	— 40	—115	— 99	— 78	5	10	33	44	786
Bombay	18·9 „	115	143	94	11	— 83	—162	—238	—147	— 17	56	110	115	975
Madras	13·1 „	37	41	73	46	— 8	—103	—125	— 54	24	38	12	15	1109
Mittel	**19·9 „**	**72**	**88**	**79**	**40**	**— 57**	**—133**	**—146**	**— 90**	**— 10**	**33**	**56**	**65**	**893**
Atlantic	7·5 „	117	— 3	7	89	30	— 61	— 97	—127	— 36	— 51	76	53	813
Bai von Bengalen	5·0 „	133	44	39	0	— 27	— 38	—167	— 45	— 88	36	72	41	924
Atlantic	2·5 „	74	25	48	74	30	— 89	—117	— 64	— 30	— 51	53	41	823
Singapore	1·3 „	— 31	38	81	81	— 18	—133	—155	— 89	17	78	76	58	986
Batavia	6·2 S.	— 8	2	32	22	— 18	— 78	— 68	— 18	32	42	52	2	948
Ascension	7·9 „	— 53	11	84	74	25	— 45	— 50	— 14	6	56	— 27	— 65	713
Mittel[1]	**4·7**	**24**	**20**	**51**	**56**	**— 2**	**— 82**	**—110**	**— 58**	**— 6**	**29**	**54**	**24**	**893**
S. Helena	15·9 S.	7	9	58	42	— 16	— 90	—102	— 41	22	45	45	17	745
Mauritius	20·1 „	— 41	— 1	32	20	5	— 34	— 49	— 1	55	40	— 1	— 31	727
Rio de Janeiro	22·9 „	— 44	17	26	24	— 12	— 34	— 14	3	35	50	— 6	— 42	780
Mittel[2]	**19·7 „**	**— 30**	**6**	**37**	**26**	**— 5**	**— 48**	**— 53**	**— 10**	**42**	**44**	**9**	**— 22**	**745**
Cordoba	31·4 „	— 10	1	— 64	— 51	— 71	— 52	— 33	65	104	32	60	16	441
Santiago de Chile	33·5 „	27	48	42	3	— 44	— 66	— 48	— 10	17	18	6	7	452
Capstadt	34·9 „	— 13	8	— 33	— 18	0	18	— 31	8	23	33	2	2	498
Melbourne	37·8 „	15	17	78	— 16	— 62	— 59	— 29	— 24	— 16	35	50	12	562
Hobarton	42·9 „	— 2	21	79	21	— 55	— 67	— 20	13	31	36	6	— 68	500
Mittel	**36·1 „**	**3**	**19**	**20**	**— 12**	**— 46**	**— 45**	**— 32**	**10**	**32**	**31**	**25**	**— 6**	**491**

[1] $\frac{1}{4}$ {$\frac{1}{2}$(Atlantic + Ascension) + $\frac{1}{2}$(B. Bengalen + Atlantic) + Singapore + Batavia}, Gewichte nach Zahl der Beobachtungsjahre circa.

[2] Mauritius das doppelte Gewicht gegeben, längste Reihe.

Zusammenstellung der Resultate.

Breite und Zahl der Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel	Mittlere Abweichung
I 57° N. (6)...	— 20	— 3	17	13	16	— 6	— 15	3	16	15	— 10	— 26	·103	·0133
II 51 „ (8)...	— 44	6	36	39	4	— 17	— 22	5	27	24	— 12	— 48	·236	·0237
III 47 „ (7)...	— 26	1	44	34	— 7	— 26	— 32	— 8	16	38	— 9	— 16	·297	·0206
IV 43 „ (8)...	— 35	18	36	41	9	— 18	— 39	8	29	15	— 31	— 35	·337	·0262
V 40 „ (7)...	9	34	66	45	— 19	— 61	— 76	— 33	16	38	— 3	— 14	·438	·0345
VI 34 „ (4)...	19	39	49	50	— 31	— 90	— 66	— 28	13	18	14	17	·531	·0362
VII 20 „ (6)...	72	88	79	40	— 57	—133	—146	— 90	— 10	33	56	65	·893	·0724
VIII 5 „ (1)[1]..	108	22	31	54	11	— 63	—127	— 79	— 51	— 22	67	45	·855	·0567
IX 5° S. (3)..	— 29	16	60	60	— 10	— 84	— 89	— 39	20	61	35	0	·881	·0420
X 20 „ (3)...	— 30	6	37	26	— 5	— 48	— 53	— 10	42	44	9	— 22	·745	·0277
XI 36 „ (5)...	3	19	20	— 12	— 46	— 45	— 32	10	32	31	25	— 6	·491	·0234
60°—40° N. (29)	— 31	6	33	32	5	— 17	— 27	2	22	21	— 16	— 31	—	·0200
40°—Äqu. (18)	38	52	65	45	— 33	— 91	—100	— 53	3	29	24	22	—	·0463
Äqu.—40° S. (11)	— 19	14	39	25	— 20	— 59	— 58	— 13	31	45	23	— 9	—	·0296
40° N.—40° S. (29)	9	33	52	35	— 27	— 75	— 79	— 33	17	37	23	7	—	—

Der jährliche Gang der Amplitude a_2 findet seinen kürzesten Ausdruck durch die folgenden Gleichungen:

Jährlicher Gang der Amplituden der halbtägigen Barometer-Oscillation.

Breite

60—40° N. . . . . 0·0085 sin. $(339°39'+30°\,x)$ + 0·0353 sin. $(299°\,4'+60°\,x)$

40°—Äquator . . . . 0·0646 sin. $(\;87°36'+30°\,x)$ + 0·0462 sin. $(296°50'+60°\,x)$

Äquator—40° S. . . . . 0·0243 sin. $(115°50'+30°\,x)$ + 0·0488 sin. $(293°41'+60°\,x)$

40° N. bis 40° S. . . . . 0·0433 sin. $(\;95°\,2'+30°\,x)$ + 0·0468 sin. $(297°46'+60°\,x)$.

Man erkennt aus diesen Gleichungen, dass die doppelte Periode der auf der ganzen Erde am gleichförmigsten auftretende Theil der jährlichen Periode der Amplitude a_2 ist, während die einfache Periode zwar auch der ganzen Erde gemeinsam ist, aber sowohl in ihren Amplituden als Phasenzeiten grösseren Schwankungen unterliegt, als die doppelte Periode.

Da man voraussetzen darf, dass dort, wo die tägliche Luftdruckschwankung am stärksten und regelmässigsten auftritt, auch die jährliche Periode der Amplituden der doppelten täglichen Oscillation am reinsten und deutlichsten zum Vorschein kommen werde, habe ich im Nachfolgenden noch die Amplituden a_2 für die äquatorialen Stationen speciell zusammengestellt. Die Schiffsbeobachtungen, welche so viele Unregelmässigkeiten zeigen, und auch nur in vierstündigen Intervallen angestellt worden sind, glaubte ich hier mit Recht weglassen zu dürfen.

---

[1] Die drei kurzen Reihen von Schiffsbeobachtungen haben etwa das Gewicht einer Landstation.

Jährlicher Gang der Amplitude der halbtägigen Oscillation des Barometers an den äquatorialen Stationen.

Abweichungen vom Jahresmittel.

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel des Jahres
Mexico	19·4	25	91	70	52	— 40	—115	— 99	— 78	5	10	33	44	·786
Madras	13·1	37	41	73	46	— 8	—103	—125	— 54	24	38	12	15	1·109
Singapore	1·3	— 31	38	81	81	— 18	—133	—155	— 89	17	78	76	58	·986
Batavia	— 6·2	— 8	2	32	22	— 18	— 78	— 68	— 18	32	42	52	2	·948
Ascension	— 7·9	— 49	11	66	78	7	— 41	— 46	— 10	10	63	— 23	— 61	·713
St. Helena	—15·9	7	9	58	42	— 16	— 90	—102	— 41	22	45	45	17	·745
Mauritius	—20·1	— 41	— 1	32	20	5	— 34	— 49	— 1	55	40	— 1	— 31	·727
Mittel	— 2·3	— 9	27	59	49	— 12	— 85	— 92	— 42	24	45	28	6	·859

Diesen Mittelwerthen entspricht die Gleichung:

$$a_2 = 0\cdot859 + 0\cdot0432 \sin (92°30' + 30°\, x) + 0\cdot0632 \sin (287°22' + 60°\, x).$$

Der Coëfficient der einfachen Jahresschwankung in dieser Gleichung ist derselbe, wie in jener, die für 40° Nordbreite bis 40° Südbreite gilt. Da er die halbe Amplitude der effectiven Schwankung vom Januar zum Juli vorstellt, so beträgt letztere 0·086 *mm*, also circa $^1/_{10}$ des ganzen mittleren Betrages der Oscillation. Dies ist nun beträchtlich mehr, als die jährliche Schwankung der Intensität der Sonnenstrahlung vom Perihelium zum Aphelium, die bekanntlich rund $^1/_{15}$ der mittleren Intensität ist. Allerdings haben wir die mittlere Amplitude mit 0·86 zu klein angenommen (Ascension, St. Helena, Mexico haben zu kleine Amplituden, letztere müsste auf das Meeresniveau reducirt werden). Nehmen wir aber sicherlich viel richtiger diese Amplitude zu 0·96 *mm* an, so wäre ein $^1/_{15}$ derselben immer erst 0·063. Die Variation der Grösse der Amplitude vom Januar zum Juli ist also erheblich grösser, als man annehmen müsste, wenn sie ein einfacher Effect der correspondirenden Variation der Intensität der Sonnenstrahlung wäre. Es ist aber sehr wohl möglich, dass ein Theil der Jahresschwankung der Amplitude a_2 von meteorologischen Verhältnissen herrührt; auf der südlichen Hemisphäre vom Äquator bis 40° ist die Variation nur 0·049, und hier müsste die jährliche Periode der meteorologischen Factoren, welche jener auf der nördlichen Hemisphäre entgegengesetzt ist, in der That die Jahresschwankung etwas verkleinern.

Wir müssen uns hier damit begnügen, diese für die Theorie der täglichen Luftdruckschwankung so wichtige jährliche Periode der Amplituden a_2 hier constatirt zu haben. Ihre Erklärung kann nur durch eine vollständige Theorie der ganzen Erscheinung geliefert werden.

Da an den äquatornahen Orten die halbtägige Oscillation des Barometers den weitaus grösseren Theil der gesammten Oscillation ausmacht, wir überdies oben näher gezeigt haben, dass auch die Amplitude der einmaligen täglichen Oscillation eine ähnliche Jahresperiode hat, wie a_2, so ist es erklärlich, dass wir die oben nachgewiesenen Eigenthümlichkeiten im jährlichen Gange der Amplitude a_2 auch in jenem der mittleren Ordinate der gesammten täglichen Luftdruckschwankung wiederfinden. Die folgende kleine Tabelle enthält für die äquatornahen Orte die Mittelwerthe der stündlichen Abweichungen des Luftdruckes vom Monatmittel, ohne Rücksicht auf die Vorzeichen dieser Abweichungen, also die mittlere Ordinate der Tagescurve, wenn die Abscissenachse mit der Null-Linie (dem Mittelwerthe) zusammenfällt.

Jährliche Periode der mittleren Grösse der gesammten täglichen Oscillation zwischen den Wendekreisen.[1]

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Hongkong	22°3 N.	·602	·619	**·621**	·597	·528	.463	·451*	·486	·520	·569	**·619**	·608	·548
Mexiko	19·4 „	·634	·713	**·711**	·715	·609	·574	·566*	·566	·608	·599	**·633**	.623	·627
Madras	13·1 „	·740	·758	·798	**·819**	·762	·745	·730*	·765	**·804**	·772	·729	·725	·748
Singapore	1·3 „	·652	·702	·735	**·744**	·663	·582*	·593	·629	·702	**·733**	·708	·692	·675
Batavia	6·2 S.	·567	·672	**·695**	·692	·669	·633*	·655	·697	·697	**·720**	·697	·670	·680
Ascension	7·9 „	·470	·502	·531	**·540**	·488	·480	·425*	·449	·462	**·498**	·472	·444	·471
St. Helena	16·0 „	·510	·502	**·516**	·513	·470	·413	·405*	·441	·486	·505	**·525**	·511	·479
Mauritius	20·1 „	·459*	·477	·497	**·500**	·489	·465	·461*	·494	**·541**	·530	·500	·462	·483
Mittel	—	·579	·618	·638	**·640**	·585	·544	·536*	·566	·603	**·616**	·610	592	·594
Schiffsbeobachtungen sechsmal täglich.														
Nord-Atl.	10—5N.	**·597**	·521	·533	**·577**	·536	·480	·457	·444*	·500	·490	**·571**	·564	·523
„ „	5—0 „	**·577**	·546	·561	**·582**	·546	·467	·460*	·495	·510	·500	**·564**	·556	·528
Bai von Bengalen.	10—0 „	**·688**	·640	·622	·607	589	·577	·490*	·589	·559	**·635**	**·635**	·625	·605

Wie man sieht, stimmt die jährliche Periode der Grösse der gesammten täglichen Luftdruckschwankung vollkommen überein mit der jährlichen Periode der Amplitude a_2 der halbtägigen Oscillation. Wie es kommt, dass die Schiffsbeobachtungen das Hauptmaximum auf den Januar verlegen, ist mir nicht klar geworden. Sollten vielleicht doch die bloss vierstündigen Beobachtungen die Ursache sein?

Die jährliche Periode der Winkel-Constanten A_2, d. i. der Phasenzeiten der halbtägigen Oscillation des Barometers.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Werthe der Winkel-Constanten A_2 nach den einzelnen Monaten mit Mittelwerthen derselben für gewisse Breitengrad-Intervalle.

Jährliche Periode der Epoche des ersten Flutheintrittes.

Zeit von Mitternacht an gezählt. (Dem Eintritt des ersten Maximums um 10^h a. m. entspricht $A_2 = 150°$.)

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Barnaul	53·3 N.	190·5	178·1	163·6	163·8	149·0	145·9	146·5	156·1	155·7	156·3	170·6	184·3	163·4
Magdeburg	52·2 „	154·2	146·5	145·7	145·6	139·5	139·0	137·6	136·4	144·1	154·7	149·4	152·3	145·4
Utrecht	52·1 „	143·6	145·3	139·8	142·6	141·7	129·2	133·0	133·7	139·4	148·1	151·7	149·3	141·4
Oxford	51·8 „	149·6	165·7	155·2	154·8	153·2	158.0	150·8	152·5	156·7	162·1	168·8	161·8	157·4
Greenwich	51·5 „	154·5	144·5	137·3	139·0	135·0	135·0	130·5	136·3	142·6	151·3	152·6	149·7	142·4
Leipzig	51·3 „	136·6	133·4	138·7	133·5	130·6	133·0	125·1	134·6	131·5	147·1	139·7	141·7	135·5
Nertschinsk	51·3 „	173·0	165·6	157·7	156·6	160·7	158·4	159·5	160·7	162·8	165·9	166·2	172·8	163·3
Brüssel	50·9 „	151·3	142·7	142·6	148·8	154·8	140·6	142·1	144·0	142·6	155·6	156·5	153·2	147·9
Prag	50·1 „	140 8	143·9	138·6	139·9	143·2	128·2	134·7	142·9	137·8	149·9	152·5	141·5	141·2
Mittel	**51·6 „**	**154·9**	**151·7**	**146·6**	**147·2**	**145·3**	**140·8**	**140·0**	**144 1**	**145 9**	**154·6**	**156·4**	**156·3**	**148·7**

[1] Als mittlere Grösse der täglichen Oscillation ist die mittlere Ordinate der Tagescurve des Luftdruckes, somit gleichsam der Flächeninhalt dieser Curve angenommen worden.

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Paris	48·8 N.	157·8	153·0	153·8	151·6	152·0	146·2	140·5	146·3	154·1	162·8	165·1	161·4	153·7
Wien	48·2 „	145·6	139·0	142·4	139·4	136·7	134·9	136·1	136·8	140·2	147·3	148·6	148·4	141·3
München	48·1 „	160·9	144·2	147·5	148·3	149·9	144·1	140·7	142·9	147·6	157·2	160·2	157·5	150·1
Kremsmünster	48·1 „	151·2	148·9	141·8	151·3	143·6	137·5	128·1	144·1	134·4	154·8	152·7	158·6	145·6
Klagenfurt	46·6 „	167·8	159·0	154·2	151·6	153·0	156·9	147·3	153·2	152·5	154·9	169·0	166·5	157·2
Genf	46·2 „	166·5	161·4	160·3	158·4	151·9	143·0	143·5	150·7	159·4	166·2	174·6	163·7	158·3
Mailand	45·5 „	149·7	152·7	147·5	145·7	143·5	142·4	141·8	140·4	139·1	139·5	142·5	147·6	144·4
Triest	45·6 „	142·2	136·6	133·4	132·2	127·0	127·4	127·4	120·9	137·0	140·5	141·5	140·4	133·9
Mittel	**47·1 „**	**155·2**	**149·3**	**147·6**	**147·3**	**144·7**	**141·5**	**138·2**	**141·9**	**145·5**	**152·9**	**156·8**	**155·5**	**148·1**
Pola	44·9 „	133·9	129·5	130·2	125·6	125·7	118·8	115·7	118·7	125·9	137·6	142·6	138·4	128·5
Bukarest	44·4 „	147·6	142·1	143·2	130·8	140·1	135·4	136·3	138·1	137·9	138·1	147·5	150·6	140·6
Toronto	43·6 „	182·4	174·6	164·9	172·9	161·6	166·7	153·0	155·8	168·9	167·3	180·4	186·1	169·5
S. Martin de Hinx	43·6 „	154·4	151·3	146·8	145·6	149·9	140·8	141·1	139·6	149·6	161·2	164·6	154·0	149·9
Lesina	43·1 „	150·2	138·7	129·3	130·8	130·6	126·0	119·3	123·3	129·3	139·5	148·5	140·3	133·8
Albany	42·6 „	166·2	172·4	162·8	157·2	160·1	149·8	147·9	149·7	162·1	164·4	172·2	174·5	161·6
Nukuss	42·5 „	164·2	161·8	161·4	153·9	151·8	158·2	161·7	160·7	164·2	165·9	170·3	166·2	161·7
Tiflis	41·7 „	163·1	158·5	157·6	155·5	155·0	156·5	149·7	151·1	155·4	162·4	167·8	166·5	158·3
Mittel	**43·3 „**	**157·8**	**153·6**	**149·5**	**146·5**	**146·8**	**144·0**	**140·6**	**142·1**	**149·2**	**154·5**	**161·7**	**159·9**	**150·5**
Neapel	40·8 „	153·0	145·4	141·4	139·7	136·1	136·3	138·1	140·7	143·5	145·3	147·9	151·5	143·2
Madrid	40·4 „	161·6	152·9	153·4	152·8	154·1	145·8	141·6	146·5	154·5	162·7	163·7	162·5	154·3
Coimbra	40·2 „	154·8	150·9	153·9	153·7	156·6	155·6	154·8	156·6	160·7	163·2	160·5	156·5	156·5
Peking	39·9 „	158·8	151·9	148·4	141·7	142·8	140·8	138·6	139·9	149·5	151·2	156·1	155·4	147·9
Philadelphia	39·6 „	178·1	158·4	172·2	167·3	167·6	159·7	138·0	153·9	160·3	175·1	174·9	173·1	164·9
Washington	38·9 „	168·4	161·4	156·7	163·7	160·5	151·4	153·8	155·3	161·8	170·9	179·1	182·4	163·8
Lissabon	38·7 „	154·5	152·8	148·5	147·8	152·0	153·3	147·9	149·9	153·3	161·8	161·5	159·6	153·6
Mittel	**39·8 „**	**161·3**	**153·4**	**153·5**	**152·4**	**152·8**	**149·0**	**144·7**	**148·9**	**154·8**	**161·5**	**163·4**	**163·1**	**154·9**
San Fernando	36·5 „	151·3	146·8	141·7	139·0	139·0	137·4	134·0	133·9	144·3	154·0	158·3	155·5	144·6
Tokio	35·7 „	182·1	172·5	169·0	163·2	163·0	159·6	157·6	161·8	168·4	177·0	184·2	189·9	170·7
Zi-ka-wei	31·2 „	165·7	152·4	150·1	149·1	148·9	150·1	147·1	153·1	161·3	167·2	172·2	169·4	157·2
Simla	31·1 „	138·7	133·4	135·9	136·3	137·7	132·9	127·9	132·0	141·0	151·0	149·0	144·0	138·3
Mittel	**33·6 „**	**159·5**	**151·3**	**149·2**	**146·9**	**147·1**	**145·0**	**141·6**	**145·2**	**153·8**	**162·3**	**165·9**	**164·7**	**152·7**
Habanah	23·1 „	161·8	161·6	163·1	159·2	155·7	148·8	152·4	155·6	155·8	169·1	170·1	169·1	160·2
Calcutta	22·6 „	152·6	146·8	146·2	147·2	147·2	146·8	144·3	144·7	151·4	161·0	164·4	158·9	150·9
Hongkong	22·3 „	152·6	149·1	147·4	146·1	144·2	142·1	141·2	142·9	152·9	160·9	164·5	160·9	150·4
Mexiko	19·4 „	158·8	152·9	156·6	157·2	155·5	151·3	152·4	152·7	158·6	164·3	164·4	163·0	157·3
Bombay	18·9 „	158·6	154·7	153·5	152·9	153·2	149·0	147·1	151·6	157.3	167·5	168·3	162·0	156·3
Madras	13·1 „	156·7	155·1	155·3	155·5	157·0	153·8	151·8	154·1	160·3	167·7	167·3	163·2	158·1
Mittel	**19·9 „**	**156·8**	**153·4**	**153·7**	**153·0**	**152·1**	**148·6**	**148·2**	**150·3**	**156·1**	**165·1**	**166·5**	**162·8**	**155·5**
Atlantic	7·5 „	166·0	167·6	163·9	154·6	153·0	154·1	151·6	159·0	155·8	161·1	159·9	165·1	159·3
Bai von Bengalen	5·0 „	163·2	164·0	161·0	160·5	163·3	158·1	158·4	159·1	163·2	161·5	161·9	166·3	161·7
Atlantic	2·5 „	163·3	165·0	158·8	158·2	154·0	150·2	151·9	155·6	158·2	161·5	157·6	160·7	157·9
Mittel	**5·0 „**	**164·2**	**165·5**	**161·2**	**157·8**	**156·8**	**154·1**	**154·0**	**157·9**	**159·1**	**161·4**	**159·8**	**164·0**	**159·6**

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Singapore	1·3 N.	156·1	151·7	152·3	153·3	154·7	154·3	150·9	154·5	158·2	164·3	164·7	158·6	156·1
Batavia	6·2 S.	155·4	153·2	156·6	159·2	160·6	158·8	156·8	158·6	163·4	166·9	167·4	161·6	159·9
Ascension	7·9 „	157·7	152·5	156·1	157·6	157·5	155·2	150·4	153·0	162·0	167·3	165·9	162·9	158·2
Mittel	**5·1**	**156·4**	**152·5**	**155·0**	**156·7**	**157·6**	**156·1**	**152·7**	**155·4**	**161·2**	**166·2**	**166·0**	**161·0**	**158·1**
St. Helena	15·9 „	156·6	147·7	148·3	151·4	152·5	151·7	151·3	151·4	151·8	155·1	157·6	154·8	152·5
Mauritius	20·1 „	161·5	157·8	156·3	163·7	165.2	162·6	160·1	161·4	166·8	170·0	170·1	165·5	163·7
Rio de Janeiro .	22·9 „	150·6	152·4	150·0	160·2	160·4	154·7	148·4	156·0	161·4	166·1	160·5	156·8	156·5
Mittel	**19·6 „**	**156·2**	**152·6**	**152·5**	**158·4**	**159·4**	**156·3**	**153·3**	**156·3**	**160·0**	**163·7**	**162·7**	**159·1**	**157·6**
Cordoba	31·4 „	135·9	140·2	152·7	167.4	174·4	177·2	176·5	168·9	166·6	159·6	155·1	151·1	160·5
Santiago de Chile.	33·5 „	156·6	162·3	154·6	160·9	156·8	164.6	163·5	163·3	176·3	165·9	172·7	165·9	163·6
Capstadt	34·9 „	155·6	152·7	156·1	160·3	164·5	163·6	159·8	163·9	167·2	169·3	168·0	158·6	161·6
Melbourne	37·8 „	161·4	161·7	167·8	161·9	171·0	166·4	168·8	166·1	168·2	171·6	174·2	165·3	167.0
Hobarton	42·9 „	175·3	165·1	165·9	167·8	174·9	171·6	169·8	164·5	175·8	180·5	178·5	177·9	172·3
Mittel	**36·1 „**	**157·0**	**156·4**	**159·4**	**163·7**	**168·3**	**168·7**	**167·7**	**165·3**	**170·8**	**169·4**	**169·7**	**163·8**	**165·0**
Zusammenstellung der Mittelwerthe.														
I (9)	51·6 N.	154·9	151·7	146·6	147·2	145·3	140·8	140·0	144·1	145·9	154·6	156·4	156·3	148·7
II (8)	47·1 „	155·2	149·3	147·6	147·3	144·7	141·5	138·2	141·9	145·5	152·9	156·8	155·5	148·1
III (8)	43·3 „	157·8	153·6	149·5	146·5	146·8	144·0	140·6	142·1	149·2	154·5	161·7	159·6	150·5
IV (7)	39·8 „	161·3	153·4	153·5	152·4	152·8	149·0	144·7	148·9	154·8	161·5	163·4	163·1	154·9
V (4)	33·6 „	159·5	151·3	149·2	146·9	147·1	145·0	141·6	145.2	153·8	162·3	165·9	164·7	152·7
VI (6)	19·9 „	156·8	153·4	153·7	153·0	152·1	148·6	148·2	150·3	156·1	165·1	166·5	162·8	155·5
VII (3) Schiffsb. .	5·0 „	164·2	165·5	161·2	157·8	156·8	154·1	154·0	157·9	159·1	161·4	159·8	164·0	159·6
VIII (3)	5·1 S.	156·4	152·5	155·0	156·7	157·6	156·1	152·7	155·4	161·2	166·2	166·0	161·0	158·1
IX (3)	19·6 „	156·2	152·6	152·5	158·4	159·4	156·3	153·3	156·3	160·0	163·7	162·7	159·1	157·6
X (5)	36·1 „	157·0	156·4	159·4	163·7	168·3	168·7	167·7	165·3	170·8	169·4	169·7	163·8	165·0

Die Ableitung von Mittelwerthen erscheint mir bei dieser Grösse vollkommen berechtigt, da die Verschiedenheiten derselben an den verschiedenen Orten kaum grösser sind, als die unvermeidlichen Fehler bei der Bestimmung derselben. Man muss ja beachten, dass ein Unterschied von 1° bloss zwei Zeitminuten entspricht, und in einzelnen Fällen Fehler von 10—15′ nicht unwahrscheinlich sind. Namentlich in Bezug auf die Ableitung der Jahresperiode kann man sich wohl nur an solche Mittelwerthe halten.

Da die Luftdruck-Beobachtungen am Lande, wie alle anderen meteorologischen Beobachtungen, nach mittlerer Zeit angestellt werden, die Phasenzeiten der täglichen Oscillation des Luftdruckes aber sicherlich von der wahren Zeit abhängen, so erscheint es geboten, die Werthe der Constanten A_2 auf wahre Zeit zu reduciren, wie dies schon Lamont für München gethan hat.

Die Schiffsbeobachtungen aber werden wohl immer nach wahrer Zeit angestellt, wesshalb bei diesen die Correction zu entfallen hat. Folgende sind die den Werthen der Zeitgleichung für die Mitte jedes Monates entsprechenden Correctionen der Winkel-Constanten A_1 und A_2.

Correctionen auf wahre Zeit.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
A_1	2°5	3°6	2°2	0	—1·0	0·0	1·4	1·1	—1·3	—3·6	—3·8	—1·1
A_2	5·0	7·2	4·4	0	—1·9	0·1	2·8	2·2	—2·6	—7·3	—7·6	—2·2.

Da die Werthe der Winkel-Constante A_1 sehr grosse Unregelmässigkeiten zeigen, wie wir vorhin gesehen haben, lohnt sich vor der Hand die Anbringung der obigen Correctionen und die Reduction auf wahre Zeit bei diesen Grössen nicht, wohl aber erscheint sie geboten bei den Werthen der Constanten A_2, welche ein sehr regelmässiges Fortschreiten im Laufe des Jahres zeigen. Namentlich erkennt man bei jeder Station an den Werthen von A_2 für October und November sogleich den Einfluss der Zeitgleichung, denn sie nehmen vom August und September zum October und November sprungweise zu.

Folgende Zahlen geben zunächst eine allgemeine Übersicht über den jährlichen Gang der uncorrigirten Werthe von A_2.

Mittelwerthe von A_2.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
I. Für die nördliche Hemisphäre (Gruppe I—VI) 42 Stationen. Mittlere Breite 39° N.											
157°6	152°1	150°0	148°9	148°1	144°8	142°2	145°4	150°9	158°5	161°8	160°3,
II. Für die südliche Hemisphäre. 10 Stationen. Mittlere Breite 25·4.											
156·7	154·6	156·7	161·0	163·8	162·6	160·5	160·7	165·9	167·2	167·0	162·0.

Auf wahre Zeit reducirte Mittelwerthe von A_2.

I. Nördliche Hemisphäre.											
162·6	159·3	154·4	148·9	146·2	144·9*	145·0	147·6	148·3	151·2	154·2	158·1.
Abweichung vom Mittelwerth 151·7.											
10·9	7·6	2·7	—2·8	—5·5	—6·8	—6·7	—4·1	—3·4	—0·5	2·5	6·4.
II. Südliche Hemisphäre.											
161·7	161·8	161·1	161·0	161·9	162·7	**163·3**	162·9	163·3	159·9	159·4	159·8.*
Abweichung vom Mittelwerth 161·6.											
0·1	0·0	—0·5	—0·6	0·3	1·1	1·7	1·3	1·7	—1·7	—2·2	—1·8.

Es ist demnach in beiden Hemisphären die Tendenz vorhanden, dass die Phasenzeiten im Winter etwas früher, im Sommer etwas später eintreten. Dabei ist zu beachten, dass die Mittelwerthe für die nördliche Hemisphäre einer höheren Breite entsprechen, als jene für die südliche Halbkugel, worauf zum Theil die stärker ausgeprägte Periode der ersterenzurückgeführt werden mag, während sie anderseits vielleicht in dem extremeren Klima gesucht werden muss.

Nehmen wir nun Mittel der Abweichungen für die Jahreszeiten und drücken wir dieselben auch in Zeit aus, indem wir berücksichtigen, dass 1° in Zeit zwei Minuten entspricht, so erhalten wir folgende Übersicht:

Abweichungen der Phasenzeiten der halbtägigen Oscillation vom Mittelwerthe.

	Winter	Frühl.	Sommer	Herbst	Winter	Frühl.	Sommer	Herbst
	in Graden				in Zeit (Minuten)			
Nördl. Hemisphäre	8·3	—1·9	—5·9	—0·5	16'6	—3'8	—11'8	—1'0
Südl. Hemisphäre	1·4	—0·7	—0·6	—0·2	2·8	—1·4	— 1·2	—0·4.

Im Winter finden wir in beiden Hemisphären eine Verfrühung des Eintrittes der Phasenzeiten, in den anderen Jahreszeiten, namentlich im Sommer, eine Verspätung. Auf der nördlichen Land-Hemisphäre ist dieser Einfluss der Jahreszeiten auf die Phasenzeiten viel stärker ausgeprägt, als auf der südlichen Wasser-Hemisphäre.

Da der Werth 150° der Constanten A_2 einem Eintritte der ersten vormittägigen Fluth um 10^h entspricht, so fällt dieser Eintritt im Mittel aus unseren Stationen der nördlichen Hemisphäre auf 9^h 56'6 a. m., im Mittel der Stationen der südlichen Halbkugel aber schon auf 9^h 36'8, was einem Unterschiede von 20 Minuten gleichkommt. Derselbe ist zum grösseren Theil wohl darauf zurückzuführen, dass der Mittelwerth der nördlichen Hemisphäre einer beträchtlich höheren Breite angehört.

Die drei Reihen von Schiffsbeobachtungen im Atlantischen Ocean und in der Bai von Bengalen, welche sich auf die Äquatorialzone beziehen, haben einen Mittelwerth von $A_2 = 159\cdot6$, was einem Eintritt der ersten vormittägigen Fluth um 9^h 41' entspricht.

Indem wir annehmen, dass diese Beobachtungen in der That zur wahren Zeit angestellt worden sind[1], erhalten wir folgenden Einfluss der Jahreszeiten auf den Eintritt der Phasenzeiten auf offenem Meere.

Jährliche Periode der Phasenzeiten (A_2) im äquatorialen Theile der Oceane. Mittlere Breite 5° N.

Dec.—Feb.	März—Mai	Juni—Aug.	Sept.—Nov.	Dec.—Feb.	März—Mai	Juni—Aug.	Sept.—Nov.
Abweichung im Winkel				Abweichung in Zeit (Minuten)			
4°9	—1°0	—4°3	0°4	9·8	—2·0	—8·6	0·8

Der Gang ist somit derselbe, wie auf der nördlichen Hemisphäre überhaupt; vom December bis Februar tritt die Fluth um circa 10' früher ein, vom Juni bis August um 9' später.

Wir finden demnach überall eine wenn auch geringe Abhängigkeit der Phasenzeiten der halbtägigen Oscillation von der Jahreszeit.

Eine specielle Untersuchung der höheren harmonischen Constituenten der täglichen Luftdruckschwankung zu geben, wird in dieser Abhandlung nicht angestrebt. Den Hauptgegenstand derselben bildete die eingehende Untersuchung der halbtägigen Barometer-Oscillation, indem dieselbe von den übrigen meteorologischen Factoren fast ganz unabhängig zu sein scheint und deshalb für sich allein behandelt werden kann. Dies ist bei den andern harmonischen Constituenten der täglichen Barometer-Oscillation nicht in gleicher Weise der Fall, und ich beabsichtige daher nicht, auf dieselben hier näher einzugehen.

Einige Bemerkungen über das dritte Glied der harmonischen Reihe mögen aber zum Schlusse doch noch hier Platz finden.

Wenn man in der Zusammenstellung der Constanten der Jahresgleichung der täglichen Barometerschwankung die Werthe von A_3 und a_3 näher ins Auge fasst, so fällt einem sofort die grosse Übereinstimmung derselben an allen Orten auf, obgleich die Grösse dieser dreimaligen täglichen Oscillation so klein ist, dass die ganze Amplitude meist kaum 0·1 *mm* erreicht. Die Amplitude a_3 scheint von der geographischen Breite fast unabhängig zu sein, sie ist fast überall nahe gleich gross. Die folgenden Mittelwerthe für Breitenintervalle machen dies sehr anschaulich:

Geographische Breite...	51½	47°	43°	40°	34°	24°	12° N.	26° S.
Zahl der Orte	8	8	8	6	5	6	5	7
A_3	358°6	7°0	352°9	357°7	5°2	1·0	3·2	35·3
a_3	0·028	0·030	0·036	0·050	0·046	0·040	0·031	0·040.

Wenn man von dem höheren Werth der Constanten A_3 in der südlichen Hemisphäre absieht (wo auch A_2 bekanntlich grösser ist als anderswo), so ist diese Constante unter allen Breiten nahe von gleichem Betrage; noch

[1] Der Gang der Werthe von A_2 vom August und September zum October und November spricht deutlich genug dafür.

auffallender aber ist die nahe Übereinstimmung der Amplitude a_3 unter allen Breitegraden. Die jährliche Periode der Constanten A_3 ist eine sehr ausgeprägte, aber nach den Localitäten so verschiedene, dass sich dieselbe nicht so nebenbei behandeln lässt. Dagegen zeigt aber wieder die jährliche Periode der Amplitude a_3 eine ganz merkwürdige Übereinstimmung an allen Orten, merkwürdig in zweifacher Beziehung, erstlich wegen der Kleinheit dieser Amplitude, welche sie zufälligen Störungen umso leichter zugänglich machen sollte, und zweitens wegen ihrer ersichtlichen Abhängigkeit von den Jahreszeiten, welche sie gleichfalls einer Individualisirung nach Localitäten unterworfen lassen sein sollte.

Die folgende Tabelle gibt eine vorläufige Übersicht über den jährlichen Gang der Grösse der Amplitude a_3.

Jährlicher Gang der Amplitude a_3.

Ort	Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Prag	51·1 N.	**·106**	·072	·043	·018*	·050	·052	**·063**	·043	·032*	·056	·074	**·106**	·060
München	48·1 „	**122**	86	36	11*	50	**43**	47	29	27*	65	90	86	58
Kremsmünster	48·1 „	**108**	72	52	20*	34	38	**54**	11	29*	47	54	94	51
Genf	46·2 „	**090**	60	40	30*	70	60	**70**	50	20*	30	70	**90**	57
Mailand	45·5 „	**125**	106	56	18*	35	**42**	38	20*	37	73	103	**121**	64
Lissabon	38·7 „	**182**	139	6	17*	39	**62**	51	43*	43	86	144	**168**	82
Calcutta	22·5 „	**193**	137	51	48*	**102**	**94**	92	81	17*	76	129	**183**	100
Bombay	18·9 „	**168**	127	61	20*	43	**94**	71	33	18*	81	124	**155**	83
Mittel	—	**137**	100	43	23*	53	**61**	61	39	28*	64	98	**125**	069
Batavia	6·2 S.	20	20	50	70	60	70	70	60	50	40	20	10	45
Melbourne	37·8 „	124	63	23	71	137	147	135	132	76	5	76	99	91
Mittel	—	**72**	41	36*	71	98	**108**	102	96	63	22*	48	54	68

Die Gleichmässigkeit des jährlichen Ganges einer so kleinen Grösse an allen Orten ist wahrhaft erstaunlich, und zeigt, dass auch das dritte Glied der periodischen Reihe nicht der blosse Ausdruck von zufälligen örtlichen und zeitlichen Modificationen der Haupterscheinung ist, sondern ein reeller Constituent der täglichen Barometerschwankung.

Ganz ungleich der Amplitude der halbtägigen Oscillation zeigt sich die Amplitude der dreimaligen täglichen Oscillation einer sehr ausgeprägten jährlichen Periode unterworfen, so dass die Maxima selbst im Durchschnitt fünf- bis sechsmal grösser sind, als die Minima. Die dreimalige tägliche Oscillation verschwindet fast ganz im Frühlinge und im Herbst in beiden Hemisphären, so dass, wenn die Sonne am Äquator steht, die ganztägige und die halbtägige Oscillation fast allein übrig bleiben. Im Winter jeder Hemisphäre erreicht die Amplitude a_3 ihre grössten Werthe, welche jenen von a_1 gleichkommen, ja sie an einigen wenigen Orten selbst übertreffen. Es kann also dann die dreimalige tägliche Oscillation einen grösseren Einfluss auf die gesammte tägliche Luftdruckschwankung erreichen, als die ganztägige Oscillation. Ein zweites kleineres Maximum erreicht die Amplitude a_3 im Sommer.

Bei dieser Abhängigkeit der Werthe a_3 von den Jahreszeiten ist es höchst bemerkenswerth, dass unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen ihr jährlicher Gang auf der gleichen Hemisphäre doch derselbe bleibt. Der jährliche Gang der Amplitude a_3 ist in Prag und München derselbe wie in Lissabon, und derselbe wie in Bombay und Calcutta.

Das Mittel aus den Monatswerthen der Amplitude a_3 ist viel grösser als der Betrag dieser Amplitude im Jahresmittel, weil die Phasenzeiten im Laufe des Jahres sich ändern, und die resultirende Jahrescurve desshalb

eine kleinere Amplitude hat, als sie dem Mittelwerthe aus den einzelnen Monatscurven entsprechen würde. Dieser Mittelwerth wächst mit abnehmender Breite zugleich mit der Zunahme der gesammten täglichen Luftdruckschwankung. Wenn man denselben aber nach seinem Verhältnisse zur Grösse der Oscillation selbst beurtheilt, so zeigt sich eine Abnahme mit der Breite.

So z. B. erhalten wir als Verhältniss von $a_3 : a_2$ folgende Werthe: Prag, München, Kremsmünster geben 0·23 für 49° Breite, Genf—Mailand 0·17 für 47° Breite, Calcutta—Bombay 0·09 für 21° Breite, nur Lissabon macht in unserer kleinen Tabelle einigermassen eine Ausnahme mit 0·19 für 39° Breite.

Es zeigt sich also, dass die dreimalige tägliche Oscillation einen mit der Breite abnehmenden Einfluss auf die gesammte tägliche Luftdruckschwankung hat.

Anhang.

Über die tägliche Luftdruckschwankung über den Oceanen und Meeren.

Die Publicationen des Meteorological Office in London und in Calcutta haben uns eine Bearbeitung der vierstündigen Schiffsbeobachtungen in dem äquatorialen Theile des Atlantischen Oceans und der Bai von Bengalen geliefert, welche wir im Vorhergehenden schon ihrem hohen Werthe entsprechend gewürdigt und benützt haben.

Es schien mir aber trotzdem noch von Interesse zu sein, daneben auch die stündlichen Luftdruckbeobachtungen, die an Bord der Novara angestellt worden sind, wenigstens einer theilweisen Berechnung zu unterwerfen. Wir besitzen in dem gedruckten meteorologischen Tagebuche der Novara-Reise einen noch völlig ungehobenen Schatz längerer Reihen stündlicher und zweistündiger Beobachtungen aller meteorologischen Elemente auf offener See. Mir ist keine Publication bekannt, welche in dieser Hinsicht mit dem gedruckt vorliegenden meteorologischen Tagebuch der Novara-Reise concurriren könnte.

Ich habe aus diesem Tagebuche nur jene Beobachtungen benützt, welche sich auf die offene See beziehen, nur die für das Mittelmeer benützten Beobachtungen machen davon insoferne eine kleine Ausnahme, als um eine complete Reihe von 30 Tagen zu gewinnen, auch zweitägige Beobachtungen vor Anker zu Gibraltar mit in Rechnung gezogen worden sind.

Für einige Routen der Novara im Pacifischen Ocean wurde ferner auch der tägliche Gang der Temperatur und in einem Falle auch jener des Dampfdruckes, der Bewölkung und der Windstärke abgeleitet. Es wäre sehr zu wünschen, dass das gesammte Tagebuch in ähnlicher Weise bearbeitet und ausgenützt würde. Dies hier so nebenbei zu thun, daran konnte wohl nicht gedacht werden.

Die Tabellen am Schlusse dieser Abhandlung enthalten die Zusammenstellung der für den täglichen Gang der meteorologischen Elemente aus den Tagebüchern der Novara abgeleiteten Werthe. Der Übersichtlichkeit wegen sind auch hier, wie überall, die Abweichungen vom Mittel angegeben.

Aus den von der schwedischen Akademie publicirten meteorologischen Tagebüchern der Fregatte „Eugenie" auf deren Weltumsegelung 1851/53[1] habe ich gleichfalls einige Auszüge gemacht und Mittelwerthe des Luftdruckes für gewisse Routen im Pacifischen Ocean gerechnet. Da aber die Beobachtungen nur in dreistündigen Intervallen angestellt worden sind, begnüge ich mich mit der Anführung der Constanten der Gleichungen, welche den täglichen Gang des Luftdruckes darstellen. Diese Gleichungen sind zugleich mit jenen, die aus den Beobachtungen auf der Novara abgeleitet worden sind und einigen älteren nach Horner und Lenz in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt worden.

---

[1] Voyage autour du Monde sur la Fregatte Suédoise l'Eugénie. Observ. scientifique. Troisieme Partie. Physique. Stockholm 1858/74.

Täglicher Gang des Luftdruckes auf dem Ocean.

Gegend	Zeit	Breite	A_1	A_2	a_1	a_2
I. Nach stündlichen Aufzeichnungen auf der Fregatte „Novara" auf hoher See.						
Grosser Ocean bei den Carolinen	26. Aug. — 24. Sept., 30 T. (1858)	9°4 N.	13°3	162°0	·272	·865
Indischer Ocean. Gegend der Nicobaren	18. Febr. — 6. Apr., 40 T. (1857)	8·1 „	344·7	153·9	·399	·995
Grosser Ocean (Route Puinipet—Sydney)	25. Sept. — 24. Oct., 30 T. (1858)	6·4 S.	12·3	158·9	·264	1·042
„ „ (Gesellschafts- und niedrige Inseln)	8. Febr. — 21. März, 40 T. (1859)	16·3 „	25·7	160·1	·301	·802
„ „ (Papeeti—Valparaiso)	24. März — 22. April, 30 T. (1859)	32·8 „	317·8	156·0	·178	.521
„ „ (Sydney—Auckl., Auckl.—Papeeti)	8.—21. Dec., 10.—29. Jan., 34 T., 1858/59.	33·9 „	289·5	161·4	·327	·478
Atlantischer Ocean 20° N.—20° S.	17. Juni — 6. Juli 1859, 20 T.	10·0 N.	62·1	148·0	·148	·726
„ „ 35°—39° N., 40°—5° W. v. Gr.	12.—31. Juli 1859, 20 T.	37·5 „	189·7	150·9	·223	·405
Mittelmeer zwischen Sizilien und Gibraltar	Mai 1857, Aug. 1859, 30 T.	37·4 „	281·8	119·9	·341	·330
II. Nach acht täglichen Beobachtungen (dreistündig) auf der schwedischen Fregatte „Eugenie".						
Grosser Ocean westl. v. Süd-Amerika 12° S.—8° N.	14. März — 25. Mai 1852, 60 T.	4°8	358·2	151·5	·508	·906
„ „ 16° N.—14° S. Br.	7. Nov. — 28. Dec., 27. Aug. — 16. Sept. 1852, 40 T.	7·5	4°6	155°4	·413	·877
„ „ westl. v. Mittel-Am. 13½°—21½° N.	28. Mai — 1. Juli 1852, 30 T.	17·5	345·4	156·8	·194	·640
III. Einige ältere Beobachtungen von Horner und Lenz (Lenz achtmal täglich).						
Horner, Grosser Ocean, 10° S.—10° N.	(21 Tage)	5°	10°4	159°4	·234	·828
Lenz, „ „ 10° S.—15° N.	(Tage ?)	7	349·1	146·6	·424	·909
Horner, „ „ 11°—23° S. u. 11°—27° N.	(40 Tage)	18	17·4	148·6	·276	·616

Der tägliche Gang der wichtigsten meteorologischen Elemente im äquatorialen Pacific aus vierzig-tägigen Beobachtungen abgeleitet, findet sich nachfolgend zusammengestellt:

Harmonische Constituenten des täglichen Ganges der meteorologischen Elemente im äquatorialen Pacific.

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3
Luftdruck (Millimeter)	2°4	161°0	24·8	·287	1·010	·063
Temperatur (Celsius)	250·0	73·8	—	·871	·107	—
Dampfdruck (Millimeter)	264·2	133·4	—	·443	·180	—
Bewölkung (0—10)	92·4	11·6	267·5	·246	·240	·182
Windstärke (Meter pro Sec.)	240·2	193·4	—	·542	·285	—

Nach diesen Formeln ist der tägliche Gang der meteorologischen Elemente berechnet und in folgender Tabelle zusammengestellt worden.

Äquatorialer Pacific.

	Täglicher Gang des Luftdruckes in Tausendtel des Millimeters					Berechneter täglicher Gang der anderen Elemente			
	Beob-achtet	Berechnet				Temperatur Cels.	Dampfdruck *mm*	Bewölkung 0—10	Wind-geschwindigkeit *cm*, sec.
		I. Glied	II. Glied	III. Glied	Summe				
Mitternacht	345	12	328	26	366	—·71	—·31	·14	— 54
1	— 38	86	—194	59	— 49	—·76	—·38	·26	— 72
2	— 453	154	—663	57	— 452	—·78*	—·45	·43	— 82*
3	— 771	211	—956	22	— 723	—·76	—·47*	**·52**	— 80
4	— 808*	254	—992*	— 26	— 764	—·69	—·43	·47	— 68
5	— 485	280	—762	— 59	— 541	—·57	—·33	·26	— 46
6	— 83	**287**	—328	— 57	— 98	—·40	—·18	—·08	— 20
7	449	274	194	— 22	446	—·18	·02	—·36	6
8	965	243	663	26	932	·07	·22	—·54	27
9	**1184**	194	956	59	1209	·34	·40	—·55*	42
10	1130	133	**992**	57	1182	·59	·53	—·40	**48**
11	839	63	762	22	847	·79	**·59**	—·19	47
Mittag	350	— 12	328	— 26	290	·92	·57	·01	40
1	— 336	— 86	—194	— 59	— 339	**·97**	·49	**·06**	33
2	— 936	—154	—663	— 57	— 874	·93	·36	·03	27
3	—1171	—211	—956	— 22	—1189	·82	·22	—·05	25*
4	—1205*	—254	—992*	26	—1220	·64	·09	—·12*	26
5	— 941	—280	—762	59	— 983	·43	—·02	—·11	30
6	— 573	—287*	—328	57	— 558	·19	—·09	—·07	**34**
7	— 72	—274	194	22	— 58	—·03	—·12	·04	33
8	354	—243	663	— 26	394	—·23	—·14	**·09**	27
9	654	—194	956	— 59	703	—·40	—·15	·08	13
10	**871**	—133	**992**	— 57	802	—·53	—·19	·05	— 6
11	717	— 63	762	— 22	677	—·64	—·24	·04*	— 30
Mittel	·655	·183	·649	·041	·654	27·78	23·00	5·96	493

Ich habe auch noch für eine höhere Breite den täglichen Gang der Temperatur gerechnet, sowie den entsprechenden Gang des Luftdruckes. Die folgenden Gleichungen beziehen sich auf den südlichen Pacifischen Ocean zwischen 30 und 36° S. Br. und beruhen auf stündlichen Beobachtungen an 64 Tagen auf offener See.

Täglicher Gang im südlichen Pacifischen Ocean. Mittlere Breite 33°3 S.

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3
Luftdruck	284·9	158·6	126·6	·221	·498	·048 *mm*
Temperatur	226·9	27·7	—	·972	·250	— Cels.

In der für den äquatorialen Pacific gegebenen Tabelle der berechneten Werthe des Luftdruckes habe ich die einfache, die doppelte und die dreifache Welle der täglichen Luftdruckschwankung separat mitgetheilt, damit man deutlicher sehen könne, wie die gesammte beobachtete tägliche Luftdruckschwankung daraus resultirt. Man sieht, dass die halbtägige Oscillation weitaus den Haupttheil der Erscheinung bildet.

Die einmalige tägliche Welle ist übrigens auch auf den Oceanen immerhin noch mit erheblicher Amplitude vorhanden, obgleich die tägliche Temperaturschwankung hier auf ein Minimum herabsinkt. Es zeigt dies sehr

deutlich, dass auch dieser Theil der täglichen Luftdruckschwankung nicht bloss von der Erwärmung der unteren Schichten herrührt, sondern seine Ursache in der Erwärmung der ganzen Atmosphäre gesucht werden muss. Es dürfte desshalb die Ansicht nicht zurückzuweisen sein, dass selbst die einmalige tägliche Oscillation des Barometers an den meisten Orten über den Continenten und den angrenzenden Meeren aus zwei Theilen besteht: einem allgemeinen, dessen Ursachen in dem täglichen Erwärmungsvorgange der ganzen Atmosphäre zu suchen ist, und einem localen, welcher in den örtlichen Wirkungen der Wärme seine Ursache hat (Land- und Seewinde, Berg- und Thalwinde). Diese locale einmalige tägliche Luftdruckschwankung haben wir in einem früheren Theile dieser Abhandlung specieller erörtert.

Könnten wir den allgemeinen Theil der einmaligen täglichen Welle von dem localen Theile trennen, dann würde wohl auch der erstere einfachere Verhältnisse der Abhängigkeit von der geographischen Breite und von den Jahreszeiten zeigen. Ich sehe aber kein Mittel diese Trennung durchzuführen, so lange wir keine strenge mathematisch-physikalische Theorie der täglichen Luftdruckschwankung besitzen.

Das ungeschwächte Auftreten der doppelten täglichen Oscillation des Barometers über den weiten Oceanen ist ein vortrefflicher Prüfstein für die Theorien über die Ursache der täglichen Barometerschwankung. Wir würden nicht so viele derartige Theorien haben, wenn man vor deren Aufstellung stets die zu erklärende Erscheinung in ihrem gesammten Auftreten in Betracht ziehen und nicht bloss auf örtliche Verhältnisse sich dabei beziehen würde.

So sehe ich nicht ein, wie die Thatsache des ungestörten Auftretens der halbtägigen Oscillation des Barometers mit der von Espy, Davies und Kreil vertretenen Ansicht verträglich ist. Wenn das Vormittags-Maximum um 9^h durch die um diese Zeit am raschesten vor sich gehende Temperatursteigerung und eine Art Manometerwirkung auf das Barometer entstehen soll, wie kommt es, dass dieses Maximum seinem Betrage nach von der Grösse dieser Temperatursteigerung ganz unabhängig und auch dort in ungeschwächtem Maasse vorhanden ist, wo diese Temperatursteigerung zu einem verschwindend kleinen Betrage herabsinkt?

Man darf auch nicht einwenden, dass die Temperaturzunahme der ganzen Atmosphäre oder höherer Schichten dabei in Betracht kommen mag, denn so wie man auf die Erwärmung höherer Schichten recurrirt, hört die Manometerwirkung auf das Barometer auf, und das ganze Princip der Erklärung wird hinfällig. Auch das Vorhandensein dieses vormittägigen Maximums auf hohen Berggipfeln in den Tropen spricht ebenso gegen diese Erklärung, wie die Thatsache der ungeschmälerten Existenz des Vormittags-Maximums über den weiten Oceanen.

Es scheint mir überhaupt, dass die ganze Voraussetzung, welche der Erklärung von Espy und Kreil zu Grunde liegt, einem veralteten Standpunkte der Ansichten über die Erwärmung der Atmosphäre angehört. Damals meinte man noch, die Atmosphäre werde nur von unten her erwärmt, die Sonnenstrahlung gehe fast ohne Absorption durch die Erd-Atmosphäre hindurch und werde erst wirksam, wenn sie auf den auch thermisch opaken Erdkörper auffällt. Jetzt wissen wir durch die actinometrischen Messungen, dass die Atmosphäre die Hälfte oder wohl noch mehr von der ganzen Sonnenstrahlung absorbirt und sich auch von oben herab erwärmt. Die tägliche Erwärmung der Atmosphäre beginnt oben und schreitet nach unten fort. Die Voraussetzung, von welcher Espy und Kreil ausgegangen sind, wird dadurch an sich hinfällig, selbst wenn nicht andere Thatsachen vorhanden wären, welche gegen dieselbe sprechen.

Selbst wenn man diesen principiellen Einwand gegen die Ansicht von Espy und Kreil bei Seite lassen würde, muss doch Demjenigen, der den übereinstimmenden Charakter der halbtägigen Oscillation des Barometers an allen Orten, sowie dessen grosse Unabhängigkeit von örtlichen und zeitlichen Verhältnissen berücksichtigt, klar werden, dass man eine solche Erscheinung nicht durch den Erwärmungsvorgang der untersten Luftschichten vom Boden her erklären könne, welcher ja nothwendig von Ort zu Ort, sowie nach Jahreszeit und Witterung den grössten unregelmässigen Änderungen unterliegen muss.

Ich theile zum Schlusse noch einige von mir berechnete tägliche Dampfdruck-Curven mit, welche ursprünglich zu einer specielleren Untersuchung ihrer Beziehungen zur täglichen Luftdruckschwankung bestimmt waren.

Täglicher Gang des Dampfdruckes.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Am Gabun	212°5	170°2	0·716	0·200 *mm.*
Angola	280·9	135·2	0·339	0·366
Allahabad	211·2	188·7	0·113	0·264
Äquatorialer Pacific	264·2	133·4	0·443	0·180.

Im Vergleiche zum täglichen Gange des Barometers ist beim Dampfdrucke die halbtägige Periode örtlich sehr verschieden und im Allgemeinen unbedeutend. Wo eine grössere stärker ausgeprägte tägliche Periode vorhanden ist, tritt sie als ganztägige Periode auf. Einen erheblichen Einfluss auf die halbtägige Oscillation des Barometers scheinen die täglichen Variationen des Dampfdruckes nicht zu haben. Die stärkere ganztägige Periode desselben kann die doppelte Oscillation des Barometers nicht beeinflussen. Selbst wenn man noch den Ansichten von Dove huldigen würde, dass der örtliche Dampfdruck mit vollem Betrage auf das Barometer wirkt, müsste man doch berücksichtigen, dass aus der Interferenz zweier ganztägiger Perioden nie eine halbtägige Periode resultiren kann, sondern immer wieder nur eine ganztägige Periode.

Die harmonischen Constituenten des täglichen Ganges des Luftdruckes für die einzelnen Monate und das Jahr an 61 Stationen.

Für neun Stationen mit kurzen Beobachtungsreihen sind die Constanten der harmonischen Reihe nur für die Jahreszeiten gerechnet oder aufgenommen worden: Dodabetta Peak, Allahabad, Kairo, Leh, Tokio, Dublin, Makerstoun, Point Barrow, Ssagastir.

	Hobarton, 8 J., 1841/48, stündl., 42°52' S. Br., 147°27' E., 32 *m.*				**Melbourne,** 5 J., 1858/63, stündl., 37°49" S. Br., 144°58' E., 37 *m.*						**Capstadt,** 5 J., 1841/46, stündl., 34°56' S. Br., 18°27' E.			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	A_3	a_3	a_2	a_1	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	45°14'	175°18'	·270	·498	12°18'	161°22'	175° 5'	·338	·577	·124	273°44'	155°33'	·032	·485
Februar	31 29	165 4	·404	·521	6 36	161 42	199 39	·312	·579	·063	333 57	152 41	·099	·506
März	33 9	165 54	·360	·579	97 4	167 46	95 12	·290	·640	·023	345 50	156 8	·237	·465
April	28 40	167 51	·346	·521	8 26	161 55	342 39	·290	·546	·071	320 8	160 18	·122	·480
Mai	30 51	174 52	·106	·445	32 23	170 59	1 46	·206	·500	·137	0 24	164 31	·212	·498
Juni	22 32	171 37	·084	·433	14 28	166 22	355 2	·203	·503	·147	331 43	163 37	·082	·516
Juli	51 51	169 46	·106	·480	357 40	168 47	0 54	·104	·533	·135	341 40	159 46	·199	·467
August	38 28	164 32	·288	·513	8 29	166 8	2 46	·287	·538	·132	352 12	163 52	·145	·506
September .	54 26	175 50	·379	·531	19 24	168 10	38 40	·396	·546	·076	334 22	167 12	·194	·521
October	63 20	180 28	·357	·536	7 47	171 38	225 0	·343	·597	·005	359 50	169 20	·094	·531
November ..	66 6	178 28	·525	·506	24 22	174 14	175 14	·272	·612	·076	22 11	167 58	·041	·500
December ..	60 22	177 56	·363	·432	19 32	165 15	192 16	·348	·574	·099	0 35	158 33	·079	·500
Jahr	47° 0'	172° 0'	·291	·500	15° 1'	167°21'	6°46'	·254	·561	·028	344°15'	161°48'	·122	·495

Santiago de Chile, 33°27' S. Br., 70°41' W., 519 *m.*

	I. Stündlich, 1 Jahr				II. 3stündig, 1 Jahr				III. Mittel aus beiden Reihen			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2 ber.
Januar	335° 9'	165° 2'	·275	·476	326°49'	148°12'	·315	·373	330°59'	156°37'	·295	·479
Februar	316 56	163 11	·190	·494	337 39	161 21	·295	·437	327 17	162 16	·243	·500
März	21 50	157 34	·139	·416	336 34	151 37	·165	·427	359 12	154 35	·152	·494
April	342 32	157 45	·183	·512	328 54	164 0	·185	·396	335 43	160 53	·184	·455
Mai........	318 49	155 49	·217	·388	356 30	157 45	·104	·302	337 40	156 47	·160	·408
Juni	287 28	160 32	·313	·402	22 22	168 41	·094	·297	154 55	164 36	·203	·386
Juli	240 6	164 44	·241	·395	213 41	162 21	·018	·292	226 53	163 32	·130	·404
August	152 39	164 55	·058	·449	354 25	161 34	·104	·442	73 32	163 15	·081	·442
September .	349 17	174 33	·023	·411	333 47	178 5	·191	·381	341 32	176 19	·107	·469
October....	337 55	159 28	·173	·499	10 21	172 17	·075	·340	354 8	165 52	·124	·470
November ..	334 42	157 11	·153	·493	32 37	188 15	·150	·353	3 40	172 43	·152	·458
December ..	339 23	167 2	·325	·508	345 26	164 55	·333	·343	342 24	165 58	·329	·459
Jahr.......	321°24'	162°19'	·150	·452	346°45'	164°33'	·146	·360	334° 4'	163°26'	·148	·452

Cordoba, 5 J., 1878/82, stündl., 31°25' S. Br., 64°11' W. 439 *m.*

Rio de Janeiro, 22°57' S. Br., 43°7' W.

	Cordoba				Rio I. Stündl., 1½ Jahre, 1885/86.				Rio II. 3stündig, 2—3 J., 1881/83				Mittel
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	a_2 ber.
Januar	8°48'	135°56'	1·058	·431	13°28'	153°30'	·460	·722	14°12'	147°50'	·262	·743	·736
Februar ...	17 11	140 14	1·091	·442	31 19	148 57	·422	·830	17 31	150 55	·272	·781	·797
März	26 6	152 41	0·933	·377	41 52	150 12	·457	·794	8 42	149 47	·329	·812	·806
April	29 28	167 25	0·879	·390	21 20	161 18	·559	·791	13 48	159 13	·332	·810	·804
Mai........	37 3	174 25	0·892	·370	21 34	163 37	·458	·759	21 52	157 13	·375	·773	·768
Juni	48 19	177 12	0·694	·389	15 5	149 50	·517	·754	8 48	159 34	·352	·742	·746
Juli	42 41	176 29	0·857	·408	9·24	148 44	·438	·813	353 55	148 0	·342	·743	·766
August	39 32	168 57	1·056	·506	6 11	155 24	·548	·794	11 4	156 37	·357	·777	·783
September .	30 27	166 38	1·163	·545	34 20	161 56	·439	·838	11 28	160 52	·492	·804	·815
October....	28 43	159 34	1·261	·473	18 2	166 2	·488	·890	21 47	166 13	·494	·800	·830
November ..	25 15	155 4	1·152	·501	28 14	164 39	·552	·793	45 42	156 20	·441	·765	·774
December ..	13 10	151 4	1·242	·457	22 22	158 51	·479	·739	23 47	154 45	·287	·737	·738
Jahr.......	27°43'	160° 9'	1·004	·431	21°39'	156°55'	·477	·788	16°40'	155°38'	·353	·774	·780

Mauritius, 12 J., 1875/86, stündl., 20°6' S. Br., 58'2 E. 55 *m.*

St. Helena, 5 J., 1843/47, stündl., 15°57' S. Br., 5°41' W., 538*m.*

Ascension, 2 J., 1863/65, stündl., 7°55' S. Br. 14°25' W.

	Mauritius				St. Helena				Ascension			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	47°12'	161°29'	·290	·686	313°25'	156°34'	·256	·752	23° 1'	157°42'	·401	·660
Februar	60 42	157 45	·250	·726	328 58	147 40	·292	·754	26 58	151 44	·379	·724
März	53 5	159 17	·226	·759	332 12	148 19	·223	·803	37 23	158 58	·410	·797
April	54 0	163 40	·268	·747	331 50	151 23	·274	·787	24 10	157 38	·401	·787
Mai........	44 37	165 12	·261	·732	328 44	152 27	·199	·729	25 40	157 24	·284	·738
Juni	44 11	162 39	·267	·693	318 7	151 43	·101	·655	17 38	155 14	·238	·668
Juli	35 42	160 3	·310	.678	329 25	151 15	·055	·643	344 30	150 22	·167	·663
August	40 20	161 26	·318	·726	330 10	151 21	·084	·704	336 34	153 1	·152	·699
September .	42 19	166 50	·427	·782	17 17	151 48	·049	·767	11 5	162 0	·230	·719
October....	46 4	170 1	.413	·767	277 33	155 8	·092	·790	22 12	167 19	·188	·769
November..	49 32	170 8	·360	·726	304 37	157 39	·203	·790	13 59	165 52	·303	·686
December ..	49 32	165 32	·274	·696	314 27	154 47	·237	·762	16 5	162 55	·314	·648
Jahr.......	46°35'	163°44'	.308	·725	322° 7'	152°44'	166	·742	18°52'	158°20'	·284	·713

	Batavia, 10 J., 1866/75, stündl., 6°11' S. Br., 106°50' E. 8 *m.*						**Singapore,** 5 J., 1841/45, stündl., 1°15' N. Br., 103°51' E.				**Atlantischer Ocean,** 4stündig, 2½ J., 0—5° N. Br., 20—30° W.			
	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	16° 3'	155°21'	211°18'	·52	·94	·02	27°24'	156° 5'	·497	·955	34°57'	163°15'	·170	·897
Februar	15 56	153 14	302 45	·56	·95	·02	22 47	151 43	·584	1·024	10 54	164 57	·201	·848
März	23 6	156 35	342 27	·63	·98	·05	25 8	152 20	·591	1·067	354 26	158 48	·160	·871
April	28 27	159 14	3 0	·61	·97	·07	25 20	153 17	·599	1·067	341 3	158 13	·175	·897
Mai	30 44	160 39	6 35	·60	·93	·06	29 58	154 41	·507	·968	348 33	153 57	·142	·853
Juni	30 47	158 49	31 1	·60	·87	·07	27 30	154 18	·434	·853	316 6	150 14	·089	·734
Juli	28 11	156 50	25 37	·66	·88	·07	18 40	150 54	·488	·831	348 30	151 51	·234	·706
August	27 28	158 37	29 58	·74	·93	·06	18 46	154 28	·524	·897	358 6	155 39	·254	·759
September	23 1	163 25	33 58	·76	·98	·05	19 44	158 10	·585	1·003	0 8	158 12	·198	·793
October	26 7	166 53	17 45	·66	·99	·04	26 8	164 16	·587	1·064	11 58	161 30	·132	·772
November	26 55	167 24	3 0	·59	1·00	·02	36 13	164 44	·495	1·062	13 56	157 39	·158	·876
December	23 44	161 38	273 0	·52	·95	·01	31 38	158 33	·442	1·044	25 44	160 40	·178	·864
Jahr	25°17'	159°56'	13°43'	·62	·95	·04	25°35'	156°18'	·525	·984	1°45'	158° 4'	·165	·820

	Bai von Bengalen, 4stündig, 2 Jahre, 0—10° N. Br., 80—90° E.				**Atlantischer Ocean,** 4stündig, 2¼ J. 5—10° N. Br., 20—30° W.				**Madras,** stündlich, 10 J., 1841/50, 13°5' N. Br., 80°17' E.							
													A_2		a_2	
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	1841/45	1846/50	1841/45	1846/50
Januar	3°10'	163°14'	·307	1·057	28°15'	166° 2'	·241	·930	341°18'	156°41'	·402	1·146	155°53'	157°29'	1·12	1·17
Febr.	359 17	164 1	·345	·968	34 54	167 39	·145	·810	338 0	155 6	·463	1·150	154 9	156 2	1·13	1.18
März	336 56	161 0	·300	·963	8 33	163 52	·264	·820	349 47	155 17	·596	1·182	153 38	156 55	1·18	1·18
April	329 59	160 29	·363	·924	316 35	154 37	·168	·902	0 25	155 30	·762	1·155	155 7	155 54	1·15	1·16
Mai	321 29	163 15	·348	·897	306 6	152 57	·117	·843	7 48	157 0	·633	1·101	157 37	156 22	1·11	1·09
Juni	4 57	158 6	·295	·886	314 39	154 4	·094	·752	4 11	153 49	·775	1·006	152 32	155 6	0·98	1·03
Juli	21 40	158 21	·252	·757	349 7	151 38	·064	·716	5 21	151 50	·779	0·984	151 11	152 30	1·02	0·95
August	2 53	159 7	·338	·879	348 16	158 59	·150	·686	3 32	154 5	·751	1·055	154 4	154 5	1·07	1·04
Sept.	350 55	163 12	·348	·836	331 20	155 48	·127	·777	8 48	160 20	·754	1·133	160 56	159 43	1·12	1·15
Oct.	356 59	161 28	·323	·960	350 25	161 9	·132	·762	5 37	165 41	·575	1·147	166 58	164 23	1·14	1·16
Nov.	8 0	161 54	·274	·996	5 47	159 52	·122	·889	354 51	167 17	·345	1.121	167 4	167 31	1·13	1·11
Dec.	350 52	166 19	·267	·965	0 17	165 9	·259	·866	351 51	163 10	·320	1·124	162 31	163 50	1·13	1·11
Jahr	352°53'	161°48'	·302	·923	354°51'	159°26'	·140	·810	359°38'	158° 5'	·588	1·105	157°45'	158°25'	1·10	1·11

	Bombay, 25 J., stündl., 18°54' N. Br., 72°48' E.						**Mexico,** 3 J., stündl., 19°26' N. Br., 99°10' W. 2282*m.*				**Hongkong,** 3½ J., 1884/87, stündl., 22°15' N. Br., 114°12' E.			
	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	332°26'	158°37'	357°28'	·518	1·090	·168	5° 1'	158°49'	·768	·811	1°31'	152°33'	·494	·876
Februar	333 6	154 41	359 43	·584	1·118	·127	5 48	152 54	·887	·877	351 14	149 6	·632	·864
März	334 12	153 31	18 27	·660	1·069	·061	13 37	156 34	·893	·856	350 55	147 22	·463	·912
April	335 6	152 56	98 2	·711	·986	·020	14 41	157 10	·905	·838	333 0	146 6	·438	·892
Mai	329 51	153 14	167 17	·615	·892	·043	21 42	155 30	·750	·746	338 49	144 10	·441	·762
Juni	319 34	149 2	166 18	·297	·813	·094	16 14	151 16	·719	·671	351 49	142 6	·368	·665
Juli	288 53	147 8	163 31	·206	737	·071	11 54	152 23	·683	·687	6 57	141 13	·231	·698
August	301 51	151 33	174 0	·241	·828	·033	10 25	152 40	·673	·708	7 43	142 54	·273	·726
September	326 53	157 17	327 26	·343	·958	·018	14 22	158 39	·730	·791	359 42	152 56	·336	·777
October	341 49	167 31	357 35	·511	1·031	·081	15 38	164 16	·693	·796	357 37	160 56	·368	·871
November	337 57	168 20	10 35	·541	1·085	·124	15 24	165 26	·769	·819	6 22	164 30	·533	·899
December	336 25	161 58	4 23	·510	1·090	·155	11 13	162 58	·736	·830	9 33	160 56	·612	·874
Jahr	330°53'	156°51'	11°21'	·467	0·968	·043	12°50'	157°34'	·764	·783	356° 2'	149° 7'	·425	·808

Calcutta,
21 J., 1855/75, stündl., 22°33' N. Br., 88°21' E., 5 *m.*

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3
Januar	330°25'	152°38'	356°48'	·737	1·043	·193
Februar	327 0	146 48	356 55	·810	1·074	·137
März	329 43	146 13	3 44	·869	1·110	·051
April	336 33	147 10	208 43	·924	1·080	·048
Mai	345 10	147 14	201 26	·815	·973	·102
Juni	356 41	146 46	184 10	·564	·861	·094
Juli	2 48	144 20	182 0	·480	·849	·092
August	359 55	144 40	200 26	·562	·950	·081
September	354 27	151 25	267 4	·581	1·016	·017
October	343 36	160 58	9 21	·591	·999	·076
November	337 19	164 22	9 8	·641	1·013	·129
December	335 26	158 55	2 44	·677	1·043	·183
Jahr	341°24'	151° 7'	346° 9'	·674	·994	·031

Habanah,
10 J., 1862/71, 2 stündig,[1] 23°8' N.Br., 82°23' W., 19 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	330°37'	161°51'	·249	·824
Februar	330 3	161 34	·283	·800
März	345 17	163 3	·333	·702
April	352 1	159 13	·349	·643
Mai	359 36	155 43	·257	·540
Juni	13 22	148 46	·193	·544
Juli	322 44	152 24	·213	·522
August	328 45	155 34	·235	·551
September	7 21	155 47	·283	·622
October	346 32	169 4	·260	·712
November	334 30	170 4	·251	·753
December	334 25	169 8	·302	·785
Jahr	343°45'	161° 1'	·258	·664

Simla,
4 J., 1842/45, stündl., 31°6' N.Br., 77°11' E., 2282 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	265°50'	138°41'	·165	·542
Februar	301 32	133 22	·267	·588
März	244 36	135 54	·241	·616
April	257 43	136 15	·284	·598
Mai	279 12	137 41	·420	·518
Juni	290 23	132 54	·312	·443
Juli	312 27	127 51	·247	·495
August	301 44	132 0	·217	·510
September	286 33	141 0	·328	·527
October	267 30	151 2	·240	·549
November	279 11	149 0	·224	·541
December	269 51	143 58	·222	·577
Jahr	280° 0'	138°27'	·250	·537

Zi-ka-wei,
5 J., 1882/86, stündl., 31°12'5 N.Br., 121°26' E., 7 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	21°49'	165°41'	·304	·606
Februar	14 16	152 24	·376	·596
März	11 59	150 6'	·343	·654
April	350 52	149 4	·261	·675
Mai	355 32	148 55	·300	·567
Juni	2 40	150 3	·226	·495
Juli	3 56	147 5	·217	·511
August	7 59	153 9	·136	·542
September	9 22	161 15	·160	·589
October	22 36	167 10	·259	·610
November	11 56	172 10	·277	·602
December	20 3	169 25	·350	·604
Jahr	10°15'	157°25'	·264	·581

Tokio,
8 J., 1878/85, 3 stündig, 35°41' N. Br., 139°45' E., 21 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	30°10'	182° 4'	·423	·625
Februar	18 43	172 28	·384	·610
März	18 55	169 0	·609	·641
April	10 54	163 11	·520	·588
Mai	11 27	163 0	·495	·512
Juni	16 22	159 36	·372	·438
Juli	16 43	157 38	·352	·428
August	22 10	161 45	·392	·511
September	25 33	168 21	·349	·569
October	20 31	177 0	·399	·573
November	33 35	184 11	·442	·582
December	21 22	189 54	·555	·581
Jahr	20°19'	171°25'	·439	·547

S. Fernando,
10 J., 1877/86, stündl., 36°28' N. Br., 6°13' W., 29 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	208°34'	151°19'	·087	·427
Februar	252 6	146 47	·065	·487
März	188 24	141 41	·140	·410
April	241 45	139 1	·093	·464
Mai	228 23	138 58	·169	·404
Juni	270 10	137 24	·228	·389
Juli	295 54	134 2	·232	·427
August	281 1	133 54	·187	·451
September	277 2	144 15	·137	·461
October	237 13	153 58	·122	·462
November	235 28	158 16	·103	·454
December	208 31	155 31	·030	·430
Jahr	253°22'	144°45'	·112	·435

Lissabon,
20 J., 1856/75, stündl. 38°43' N. Br., 9°8' W., 102 *m.*

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3
Januar	338°45'	154°30'	353°10'	·080	·461	·182
Februar	342 5	152 48	350 22	·136	·463	·139
März	342 56	148 32	7 13	·070	·481	·006
April	350 48	147 48	84 18	·089	·463	·017
Mai	334 26	152 0	147 20	·042	·389	·039
Juni	323 25	153 19	157 12	·101	·384	·062
Juli	345 53	147 51	138 17	·147	·387	·051
August	330 13	149 56	139 46	·146	·439	·043
September	332 28	153 15	5 36	·177	·463	·043
October	319 46	161 49	6 9	·043	·464	·086
November	350 54	161 30	6 58	·153	·423	·144
December	6 24	159 34	4 50	·090	·460	·168
Jahr	341°24'	153 26'	16° 4'	·109	·438	·057

Washington,
5 J., 1862/66, 3 stündig, 38°56' N.Br., 76°58' W., 31 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	334°35'	168°21'	·353	·483
Februar	356 36	161 25	·417	·467
März	359 36	156 43	·627	·508
April	346 14	163 44	·556	·531
Mai	347 46	160 28	·544	379
Juni	347 14	151 25	·528	·371
Juli	331 7	153 45	·475	·424
August	342 12	155 20	·604	·414
September	352 52	161 47	·579	·406
October	351 24	170 56	·432	·483
November	359 19	179 6	·376	·488
December	358 12	182 24	·244	·455
Jahr	348°39'	164°14'	·472	·445

Philadelphia,
3 J., 1842/45, stündl., 39°38' N.Br., 75°11' W., 34 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	7°20'	178° 9'	·465	·457
Februar	5 5	158 24	·351	·478
März	30 35	172 10	·338	·544
April	348 6	167 16	·490	·518
Mai	346 20	167 33	·389	·511
Juni	344 42	159 41	·465	·414
Juli	9 24	138 1	·597	·368
August	346 39	153 55	·381	·427
September	345 25	160 20	·419	·490
October	352 53	175 6	·389	·546
November	8 8	174 58	·505	·434
December	2 50	173 3	·607	·401
Jahr	358°57'	164°53'	·450	·464

[1] Die Termine 12^h und 2^h a. m. graphisch interpolirt.

	Peking, 22 J., stündl., 39°57' N. Br., 116°29' E., 40*m.*				Coimbra, 10 J., 1876/85, stündl., 40°12' N. Br., 8°23' W., 141*m.*				Madrid, 10 J., 1860/69, 3stündig, 40°24' N. Br., 3°43' W., 655 *m.*			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	15°46'	158°50'	·566	·594	339°13'	154°50'	·137	·409	336°48'	161°34'	·13	·44
Februar....	15 23	151 55	·789	·614	7 8	150 55	·148	·458	351 23	152 55	.15	·48
März	358 42	148 22	·937	·690	24 10	153 52	·131	·491	1 44	153 26	·33	·47
April	358 34	141 43	1·100	·655	68 29	153 42	·107	·409	7 15	152 51	·33	·44
Mai...	353 9	142 45	1·035	·580	36 42	156 34	·155	·396	7 24	154 8	·55	·37
Juni	359 9	140 45	·877	·491	30 31	155 33	·143	·377	2 49	145 50	·54	·34
Juli	350 21	138 33	·523	·384	16 42	154 50	·213	·366	353 39	141 38	·61	·31
August	356 48	139 53	·569	·419	34 5	156 35	·221	·408	354 27	146 19	·72	·40
September .	354 41	149 30	·714	·508	12 34	160 43	·171	·464	351 25	154 32	·72	·47
October	353 36	151 11	·811	·571	3 3	163 14	·147	·443	352 9	162 43	·54	·47
November ..	12 2	156 4	·577	·556	0·23	160 28	·131	·394	351 52	163 41	·29	·43
December ..	24 37	155 23	·554	·537	0 51	156 28	·110	.417	333 26	162 28	·21	·40
Jahr	1°37'	148°22'	·743	·547	17°21'	156°29'	·144	·418	357°16'	154 39'	·42	·42

	Neapel, 4 bis 7 J., stündl., 40°50' N. Br., 14°15' E., 149*m.*				Tiflis, 22 J., stündl., 41°43' N. Br., 44°47' E.. 442*m.*				Nukuss, 1 J., 1874/75, stündl., 42°27' N. Br., 59°37' E., 66*m.*			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	48°13'	152°59'	·082	·282	20°12'	163° 8'	·382	·343	17°48'	164°10'	·101	·264
Februar....	72 14	145 22	·139	·342	24 49	158 32	·385	·356	330 38	161 48	·210	·390
März	31 18	141 22	·102	·342	20 32	157 38	·566	·394	328 10	161 25	·151	·389
April	22 55	139 43	·092	·360	22 22	155 29	·702	·412	339 22	153 51	·293	·436
Mai........	3 10	136 7	·034	·282	22 14	155 2	·756	·386	342 50	151 50	·449	·400
Juni.... ..	311 9	136 15	·085	·262	24 21	156 31	·859	·350	330 22	158 13	·429	·369
Juli	342 6	138 7	·133	·294	16 47	149 43	·890	·366	324 34	161 44	·427	·316
August	335 52	140 41	·084	·326	15 34	151 9	·842	·414	318 57	160 42	·472	·403
September .	341 56	143 28	·080	·372	21 34	155 26	·735	·424	319 51	164 11	·495	·437
October....	87 50	145 19	·077	·354	25 45	162 22	·625	·413	322 30	165 52	·272	·390
November ..	51 11	147 56	·080	·320	25 23	167 49	·445	·352	333 46	170 16	·251	·380
December ..	19 15	151 28	·080	·286	26 51	166 31	·358	·316	312 14	166 14	·161	·360
Jahr	20°31'	143°12'	.068	·317	21°38'	157°56'	·626	·376	329° 0'	161°34'	·303	·376

	Albany, 5 J., 1866/70, stündl., 42°39' N. Br., 73°45' W. 46*m.*				Lesina, 8 J., 1870/77, stündl., 43°5' N. Br., 16°14' E., 20 *m.*				S. Martin de Hinx, 4 J., 1883/86, stündl., 43°35' N. Br., 1°16' W., 40 *m.*			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	347°19'	166°14'	·131	·376	30°38'	150°14'	·065	·255	349°46'	154°26'	·061	·307
Februar....	356 23	172 24	·210	·442	61 46	138 40	·073	·315	42 56	151 20	·118	·389
März	3 15	162 48	·153	·358	300 29	129 17	·102	·341	12 48	146 49	·175	·421
April	4 19	157 13	·199	·404	293 28	130 49	·162	·332	60 6	145 38	·167	·360
Mai........	9 11	160 9	·188	·351	295 48	130 38	·235	·302	29 28	149 52	·125	·343
Juni	350 42	149 49	·248	·338	298 46	125 58	·344	·308	30 2	140 49	·212	·317
Juli	351 54	147 55	·229	·292	314 46	119 18	·331	·286	39 42	141 9	·229	·303
August	345 21	149 40	·217	·338	306 25	123 18	·280	·311	30 37	139 33	·196	·344
September .	352 16	162 9	·283	·412	303 10	129 17	·228	·343	347 48	149 39	·170	·358
October....	350 39	164 24	·185	·381	309 6	139 28	·043	·324	188 47	161 11	·098	·395
November ..	6 57	172 11	·073	·330	328 40	148 27	·076	·306	65 35	164 39	·092	·304
December ..	340 22	174 30	·146	·351	13 32	140 18	·033	·270	95 36	154 0	·100	·315
Jahr	354°15'	162° 3'	·187	·361	309°41'	133°29	·147	·304	35°59'	149°55'	·114	·344

Toronto, 6 J., 42/48, stündl., 43°39' N. Br., 79°23' W., 104 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2	a_2 berechn.
Januar	24°4	182°4	·198	·300	·345
Februar	321·8	174·6	·277	·434	·389
März	345·3	164·9	·269	·379	·417
April	304·7	172·9	·541	·432	·412
Mai	342·5	161·6	·490	·323	·340
Juni	330·3	166·7	·513	·287	·272
Juli	334·6	153·0	·462	·279	·285
August	319·7	155·8	·462	·335	·338
September	328·9	168·9	·469	·358	·338
October	355·3	167·3	·310	·290	·282
November	346·6	180·0	·295	·224	·244
December	335·8	186·1	·241	·335	·287
Jahr	333°4	169°6	·378	·330	·330

Bukarest, 3 J., 1885/87, stündl., 44°26' N. Br., 26°6' E., 93 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	12°48'	147°34'	·095	·266
Februar	53 2	142 9	·086	·291
März	359 48	143 12	·259	·328
April	355 57	130 50	·439	·355
Mai	336 48	140 9	·527	·368
Juni	347 20	135 24	·479	·330
Juli	349 7	136 15	·427	·271
August	355 38	138 9	·382	·327
September	344 38	137 55	·444	·330
October	356 43	138 9	·293	·312
November	0 53	147 28	·229	·279
December	27 22	150 33	·168	·283
Jahr	353°30'	140°20'	·309	·310

Pola, 10 J., 1877/86, stündl., 44°52' N. Br., 13°51' E., 32 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	34°40'	133°53'	·135	·260
Februar	17 47	129 30	·050	·269
März	344 12	130 12	·100	·341
April	273 52	125 37	·064	·318
Mai	306 12	125 41	·179	·282
Juni	296 27	118 50	·201	·270
Juli	313 27	115 41	·248	·265
August	295 2	118 43	·208	·286
September	288 12	125 53	·094	·290
October	255 20	137 38	·017	·318
November	7 11	142 37	·130	·258
December	12 2	138 26	·087	·239
Jahr	321°16'	128°29'	·102	·280

Mailand, 25 J., 1835/59, 3stündige Ablesungen, 45°28' N. Br., 9°11' E., 147 *m.* — (3—4 J., stündl. Barogr. Hipp.)

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3	A_2 (3—4 J., stündl. Barogr. Hipp.)	a_2 (3—4 J., stündl. Barogr. Hipp.)
Januar	9°48'	149°41'	354°29'	·141	·298	·125	142°47'	·347
Februar	5 34	152 42	352 56	·258	·347	·106	136 27	·414
März	4 21	147 32	356 56	·332	·378	·056	135 0	·499
April	1 27	145 41	67 37	·365	·358	·018	135 27	·429
Mai	358 42	143 28	126 52	·397	·303	·035	134 8	·402
Juni	354 46	142 22	135 58	·450	·286	·042	135 8	·380
Juli	352 55	141 46	135 0	·503	·294	·038	131 41	·364
August	351 48	140 23	95 42	·449	·309	·020	129 36	·406
September	350 27	139 8	14 2	·335	·323	·037	138 12	·389
October	349 46	139 31	0 0	·219	·324	·073	142 2	·388
November	354 17	142 27	356 40	·111	·305	·103	145 52	·414
December	8 47	147 34	355 15	·098	·289	·121	139 36	·356
Jahr	356°59'	144°24'	8°50'	·303	·316	045	137° 4'	.398

Genf, 40 J., 1836/75, 2 stündig, 2h u. 4h a. m. interpolirt, 46°12' N. Br., 6°9' E., 405 *m.*

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3
Januar	340°5	166°5	3°8	·11	·35	·09
Februar	343·7	161·4	336·9	·15	·39	·06
März	0·7	160·3	268·7	·25	·39	·04
April	7·8	158·4	223·8	·37	·34	·03
Mai	20·7	151·9	164·5	·44	·31	·07
Juni	18·3	143·0	152·1	·42	·26	·06
Juli	13·0	143·5	153·3	·47	·27	·07
August	14·1	150·7	172·4	·39	·32	·05
September	3·8	159·4	202·2	·34	·39	·02
October	4·6	166·2	11·6	·15	·41	·03
November	333 9	174·6	20·7	·11	·37	·07
December	334·1	163·7	14·1	·04	·35	·09
Jahr	7°53'	159°17'	36° 2'	0·262	0·342	0·007

Triest, 8 J., 1867/70, 83/87, stündl., 45°39' N. Br., 13°46' E., 26 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	48°49'	142°14'	·245	·274
Februar	57 6	136 39	·139	·259
März	71 32	133 21	·162	·326
April	44 43	132 12	·168	·322
Mai	327 44	127 1	·037	·284
Juni	20 1	127 23	·086	·286
Juli	22 49	127 26	·170	·254
August	40 4	120 52	·102	·266
September	22 39	137 0	·103	·310
October	86 21	140 32	·094	·286
November	81 36	141 29	·139	·277
December	42 42	140 26	·163	·265
Jahr	47°45'	133°54'	.123	·282

Klagenfurt, 7—8 J., 1880/87, stündl., 46°37' N. Br., 14°18' E., 448 *m.*

	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	32°23'	167°45'	·359	·276
Februar	25 10	159 0	·487	·288
März	21 21	154 10	·714	·345
April	24 45	151 35	·642	·253
Mai	24 49	152 58	·677	·278
Juni	26 14	156 56	·724	·256
Juli	17 51	147 18	·932	·333
August	15 49	153 13	·734	·285
September	19 45	152 31	·601	·267
October	24 10	154 58	·393	·246
November	33 38	168 57	·385	·212
December	33 35	166 30	·309	·243
Jahr	23°32'	156°20'	·577	·272

Kremsmünster, 10 J., 2 stündig, 48°4' N. Br., 14°8' E., 390 *m.*

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3
Januar	13°4	151°2	8°9	·131	·268	·108
Februar	100·9	148·9	335·2	·108	·248	·072
März	2·3	141·8	336·6	·214	·305	·052
April	2·1	151·3	331·1	·399	·293	·020
Mai	4·3	143·6	148·9	·483	·275	·034
Juni	11·1	137·5	118·6	·517	·253	·038
Juli	9·1	128·1	129·9	·508	·250	·054
August	359·0	144·1	210·2	·363	·264	·011
September	356·6	134·4	347·6	·311	·264	029
October	354·1	154·8	328·3	·298	·300	·047
November	108·9	152·7	29·9	·027	.289	·054
December	338·0	158·6	358·3	043	.280	·094
Jahr	5°7	146° 6	3°4	.268	·268	·029

	München, 19 J., stündl., 48°9' N. Br., 10°36' E., 529 *m.*						Wien, 19 J., stündl., 48°12' N. Br., 16°21' E., 199 *m.*				Paris, 7 J., 48°50' N. Br., 2°20' E., 46·4 *m.*			
	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	347°21'	160°55'	357°20'	·086	·169	·122	45°45'	145°38'	·088	·268	341° 9'	157°45'	·040	·270
Februar....	161 57	144 12	337 17	·027	·226	·086	49 43	138 57	·099	·312	91 48	152 58	·105	·303
März	8 6	147 29	205 14	·061	·273	·036	21 36	142 22	·165	·345	0 57	153 48	·141	·369
April	359 8	148 19	205 24	·205	·293	·011	5 11	139 22	·319	·357	14 19	151 33	·279	·355
Mai........	13 15	149 51	161 22	·250	·284	·050	350 44	136 41	·421	·297	10 34	151 59	·353	·275
Juni	18 34	144 4	153 12	·273	·253	·043	357 55	134 55	·426	·290	6 12	146 10	·320	·272
Juli	18 43	140 43	140 28	·235	·250	·047	354 2	136 8	·406	·262	6 9	140 29	·358	·272
August	7 11	142 52	173 36	·156	·268	·029	355 7	136 49	·308	·295	5 10	146 17	·310	·301
September .	356 57	147 33	341 34	.151	·250	·027	347 53	140 12	·327	·325	0 30	154 5	·184	·329
October....	39 50	157 10	353 41	·084	·275	·065	338 29	147 20	·171	·337	23 45	162 48	·179	·344
November..	11 21	160 13	359 50	·023	·205	·090	351 26	148 34	·042	·295	198 27	165 5	·060	·274
December..	215 35	157 27	0 42	·029	·214	·086	152 36	148 24	·075	·309	328 26	161 26	·031	·262
Jahr	11° 9'	149°46'	4° 2'	·117	·241	·027	359°35'	141°22'	·218	·306	9°57'	153°45'	·177	·299

	Prag. 13 J., stündl., 50°5' N. Br., 14°26' E., 202 *m.*						Brüssel, 1842/81, 40 J., 2 stündig, 50°52' N. Br., 4°21' E., 56 *m.*				Nertschinsk, 18 J., stündl., 51°19' N. Br., 119°37' E., 668 *m.*			
	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	3°2	140°8	354°1	·178	·196	·106	119°12'	151°16'	·074	·194	59°28'	173° 0'	·097	·213
Februar....	94·3	143·9	335·7	·099	·226	·072	138 19	142 42	·011	·238	39 45	165 38	·149	·259
März	356·9	138·6	299·4	·133	·246	·043	164 12	142 35	·061	·260	2 16	157 41	·364	·321
April	0·1	139·9	138·7	·314	·253	·018	8 40	148 46	·083	·285	10 56	156 37	·510	·318
Mai...... ..	1·3	143·2	141·3	·390	·244	·050	174 2	154 50	·149	·231	14 16	160 43	·591	·277
Juni... ...	359·2	128·2	120 1	·424	·210	·052	171 23	140 34	·113	·239	7 45	158 26	·612	·251
Juli	2·8	134·7	131·6	·388	·210	·063	167 7	142 9	·075	·217	4 58	159 29	·444	·218
August	17·1	142·9	163·9	·379	·250	·043	163 14	144 2	·077	·252	3 6	160 42	·467	·251
September .	1·5	137·8	5·9	·320	·246	·032	168 14	142 33	·085	·258	6 36	162 49	·457	·286
October....	352·2	149·9	355·3	·183	·289	·056	4 40	155 33	·036	·254	10 43	165 52	·229	·286
November..	95·8	152·5	2·4	·036	·228	·074	83 6	156 31	·026	·233	48 49	166 11	·093	·217
December..	16·1	141·5	25·6	·097	·212	·106	217 57	153 11	·037	·208	107 43	172 45	·106	·169
Jahr.......	3°7	141°4	12°9	·232	·232	·025	357°22'	147°10'	·050	·242	12°30'	162°36'	·326	·255

	Leipzig, 6 J., 1870/75, stündl., 51°20' N. Br., 12°33' E. 119 *m.*				Greenwich, 20 J., 1854/73, stündl., 51°29' N. Br. 0° L., 49 *m.*					Oxford, 16 J., 2 stündig, 51°46' N. Br., 1°16' W.				
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	a_2 berechn.	A_1	A_2	a_1	a_2	a_2 berechn.
Januar	299°27'	136°37'	·080	·163	171°15'	154°28'	·135	·188	·198	178°7	149°6	·236	·170	·203
Februar....	334 22	133 24	·023	·202	29 45	144 32	·020	·249	·249	67·9	165·7	·074	·277	·244
März	346 17	138 41	·129	·259	28 11	137 19	·081	·267	·274	53·8	155·2	·094	·292	·287
April	337 50	133 32	·275	·279	0 0	139 2	·135	·256	·252	22·8	154·8	·170	·287	·290
Mai........	334 42	130 37	·292	·216	27 51	135 0	·201	·208	·221	31·8	153·2	·252	·249	·262
Juni.......	329 23	133 0	·282	·203	11 19	135 0	·155	·226	·208	16·0	158·0	·249	·244	·236
Juli	338 0	125 6	·252	·200	8 17	130 32	·142	·208	·218	20·2	150·8	·183	·218	·236
August	339 19	134 37	·226	·228	7 49	136 15	·132	·246	·244	40·9	152·5	·152	·274	·246
September .	334 37	131 28	·200	·270	156 48	142 36	·020	·259	·274	78·7	156·7	·013	·277	·259
October....	313 5	147 5	·116	·210	74 3	151 16	·112	·269	·272	127·1	162·1	·117	·256	·264
November..	41 20	139 44	·142	·202	101 19	152 33	·038	·221	·226	125·0	168·8	·061	·236	·241
December .	114 57	141 40	·102	·173	2 12	149 41	·066	·191	·175	47·9	161·8	·074	·218	·208
Jahr..... .	339°33'	135°18'	·153	·216	24°46'	142° 7'	·104	·234	·234	48°5	157°9	·140	·249	·249

	Utrecht, 19 J., stündl., 52°5' N. Br., 5°7' E., 13 *m.*				Magdeburg, 4 J., 1882/87, stündl., 52°9' N. Br., 11°38' E., 54*m.*				Barnaul, 22 J., 1841/62, stündl., 53°20' N. Br., 83°47' E., 140 *m.*			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	53°18'	143°36'	·037	·163	178°32'	154°14'	·042	·200	203°12'	190°31'	·137	·074
Februar	220 55	145 18	·071	·263	348 37	146 30	·100	·255	257 46	178 6	·087	·100
März	307 20	139 48	·043	·233	1 58	145 40	·127	·298	295 43	163 33	·126	·111
April	7 13	142 38	·010	·237	357 58	145 39	·261	·285	279 17	163 47	·137	·095
Mai	10 19	141 42	·074	·230	2 55	139 27	·337	·251	309 29	148 59	·235	·121
Juni	12 28	129 13	·031	·189	2 49	139 0	·264	·215	340 11	145 56	·173	·097
Juli	197 41	133 0	·046	·196	355 57	137 37	·297	·214	316 51	146 28	·119	·096
August	232 25	133 40	·053	·213	353 29	136 22	·243	·242	294 29	156 3	·104	·124
September	357 15	139 23	·023	·232	351 46	144 8	·142	·277	311 57	155 41	·196	·161
October	280 52	148 4	·066	·266	47 48	154 40	·173	·236	293 4	156 16	·102	·158
November	318 11	151 42	·071	·227	269 32	149 25	·034	·217	163 37	170 33	·112	·102
December	198 3	149 15	·062	·217	111 72	152 16	·123	·142	266 11	184 17	·109	·070
Jahr	285°28'	141° 0'	·020	·220	4°40'	145° 6'	·150	235	291° 3'	161°22'	·100	·106

	Moskau, 5 J., 1863/67, stündl., 55°46' N. Br., 37°40' E., 156 *m.*				Katherinenburg, 22 J., 1841/62, stündl., 56°49' N. Br., 60°35' E., 272 *m.*				Sitka, 23 J., stündl., 57°3' N. Br., 135°18' W., 9 *m.*			
	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	99°12'	135°24'	·074	·082	140°27'	192°34'	·084	·044	339°39'	82°25'	·062	·109
Februar	152 58	123 44	·049	·064	99 4	173 13	·093	·094	293 41	82 4	·059	·114
März	155 53	122 48	·158	·109	60 33	151 2	·116	·120	131 1	82 10	·084	·121
April	348 32	107 0	·136	·109	31 29	138 44	·190	·117	199 46	90 36	·126	·117
Mai	14 13	100 26	·070	·138	10 17	138 6	·230	·126	187 8	67 5	·076	·091
Juni	338 7	104 2	·171	·097	25 9	123 30	·230	·101	181 56	52 32	·135	·071
Juli	327 54	111 51	·204	·078	8 15	131 0	·178	·098	195 46	59 9	·106	·053
August	4 56	107 5	·094	·087	48 19	144 15	·110	·112	210 2	67 21	·114	·077
September	153 3	109 17	·035	·085	57 49	152 2	·083	·107	227 55	81 52	·098	·099
October	70 50	132 17	·080	·076	131 27	164 57	·109	·098	248 0	97 11	·052	·108
November	125 19	173 58	·065	·082	135 47	186 0	·134	·047	72 30	113 28	·018	·124
December	269 53	185 9	·084	·057	131 25	203 8	·093	·049	223 42	91 23	·066	·120
Jahr	359°26'	121°20'	·035	·081	54°52'	151°51'	·092	·086	205°44'	83°39'	·058	·097

	Upsala, 6 J., 1868/74, stündl., 59°52' N. Br., 17°38' E., 24 *m.*					Petersburg, 28 J., 1841/62, 70/75, stündl., 59°56' N. Br., 30°16' E., 5 *m.*			
	A_1	A_2	a_1	a_2	a_2 berechnet	A_1	A_2	a_1	a_2
Januar	186°8	101°6	·107	·089	·109	150°13'	74°17'	·049	·083
Februar	139·1	109·1	·051	·140	·140	150 49	82 31	·069	·092
März	3·0	138·6	·142	·163	·158	193 46	103 46	·038	·101
April	13·7	143·8	·119	·155	·163	226 42	111 18	·072	·097
Mai	21·0	141·7	·127	·140	·142	294 37	108 10	·113	·096
Juni	356·6	124·6	·127	·140	·132	314 20	92 58	·124	·083
Juli	352·8	123·7	·223	·127	·135	316 24	106 2	·079	·070
August	12·1	129·8	·074	·140	·152	319 15	102 37	·063	·087
September	101·3	140·2	·025	·178	·165	250 42	108 55	·035	·102
October	211·2	138·5	·127	·150	·155	192 28	102 44	·122	·114
November	99·5	138·6	·015	·114	·114	181 27	97 28	·070	·092
December	105·9	111·8	·038	·109	·089	164 55	75 42	·064	·081
Jahr	10°0	130°4	·099	·137	·137	237°26'	82° 9'	·033	·089

Dodabetta Peak,

stündl., Termintage, 11°24' N. Br., 76°47' E.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Mai—August	270°32'	142°43'	·206	·648
Novemb.—Februar	275 24	159 15	·241	·787
Äquinoctien	284 2	154 8	·204	·783
Jahr	276°39'	152°37'	·217	·734

Madras,

correspondirend.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Mai—August	2° 4'	154°53'	·794	·955
Novemb.—Februar	358 56	164 2	·466	1·140
Äquinoctien	354 30	162 5	·603	1·166
Jahr	358°30'	160°39'	·621	1·085

Allahabad,

stündlich, Termintage, 25°26' N. Br., 81°52' E., 93*m*.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Winter[1]	332°40'	159°39'	·650	·909
Frühjahr	331 48	150 15	·874	·953
Sommer	339 6	148 13	·897	·792
Herbst	346 2	152 53	·660	·924
Jahr	337° 4'	152°48'	·768	·888

Kairo,

1 J., 1886/87, 3stündig, 30°3' N. Br., 31°21' E.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Winter	17°18'	170°43'	·350	·527
Frühjahr	21 6	156 58	·511	·567
Sommer	21 26	150 15	·769	·565
Herbst	27 50	161 23	·565	·601
Jahr	22°18'	159°40'	·548	·561

Leh,

stündl., Termintage, 34°10' N. Br., 77°42' E., 3506 *m*.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Winter	351°45'	160°33'	·662	·481
Frühjahr	1 16	149 40	·722	·487
Sommer	4 27	155 41	1·026	·472
Herbst	3 16	154 47	1·070	546
Jahr	1° 2'	154°17'	·868	·493

Tokio,

1 J., 1886, stündl.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Winter	10°35'	186°48'	·472	·622
Frühjahr	20 22	170 41	·462	·617
Sommer	25 23	168 13	·348	·450
Herbst	23 2	178 45	·485	·543
Jahr	19°29'	176°36'	·440	·552

Dublin,

2stündig, 53°23' N. Br., 7°21' W.

	A_1	A_2	A_3	a_1	a_2	a_3
Sommer	358°30'	143°34'	153°27'	·130	·183	·064
Winter	147 47	145 20	352 30	·112	·249	·096
Äquin „	210 0	158 0	149 3	·076	·274	·020
Jahr	150°57'	149°22'	59 2	·010	·231	·010

Makerstoun,

4 J., stündl., 55°35' N. Br., 2°32' W., 65 *m*.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Winter	192°17'	142°16'	·199	·213
Frühjahr	175 48	146 46	·123	·228
Sommer	355 46	144 27	·143	·168
Herbst	25 3	156 25	·073	·215
Jahr	187° 8'	147°39'	·027	·205

Point Barrow,

22 Monate, 1882/84, stündl., 71°17'N. Br., 156°40' W. 5 *m*.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Winter	105°17'	83°51'	·098	·107
Frühjahr	68 49	52 57	·124	·095
Sommer	280 24	78 16	·070	·093
Herbst	74 46	47 29	·081	·083
Jahr	78°44'	64°58'	·064	092

Ssagastir,

22 Monate, 1882/84, stündl., 73°23' N. Br., 124°5' E.

	A_1	A_2	a_1	a_2
Winter	111°45'	246°57'	·132	·077
Frühjahr	138 35	218 8	·103	·088
Sommer	109 40	228 3	·135	·044
Herbst	126 54	215 15	·099	·093
Jahr	120°11'	225°56'	·115	·074

[1] Die Jahreszeiten sind hier durchgängig anders gebildet als sonst. Winter umfasst November—Januar, Frühling, Februar—April etc.

Tabellen über den täglichen Gang des Barometers.

Abweichungen der Stundenmittel von den Monats- und Jahresmitteln.

Diese Tabellen können als eine Fortsetzung der von Rykatschew in seinem Werke: La marche diurne du Baromètre en Russie, Repertorium für Meteorologie, Tome VI, Nr. 10, Petersburg 1879, gegebenen werthvollen Sammlung ähnlicher Art betrachtet werden.

Die Abhandlung von Rykatschew enthält auf Seite XIII bis XX, dann XXV bis XXX des Anhanges: Tables de la marche diurne du Baromètre, von folgenden zwanzig Stationen den täglichen Gang:

Helsingfors, Petersburg, Sitka, Katherinenburg, Kasan, Moskau, Barnaul, Nertschinsk, Nukuss, Tiflis, Peking; ferner: Upsala, Gröningen, Utrecht, Greenwich, Prag, München, Toronto, Neapel, Calcutta.

Meine Sammlung, die hier folgt, enthält 26 Stationen, welche des leichteren Auffindens wegen in alphabetischer Ordnung sich folgen. Man wird Triest in derselben vermissen. Die Weglassung erklärt sich dadurch, dass eine Bearbeitung des täglichen Barometerganges an dieser Station auf Grund reicheren, mir nicht zugänglich gewesenen Materiales von anderer Seite begonnen und nahe zu Ende geführt worden ist.

Den Schluss meiner Sammlung bilden Tabellen über den täglichen Gang des Barometers auf offener See nach den Beobachtungen auf der Novara, ferner am Dodabetta Peak, am Pic von Teneriffa, im Europäischen Nordmeere nach Mohn, zu Tokio, Boma am Congo und am grossen Ararat.

Die Abweichungen der Stundenmittel der Monate sind mit zwei Decimalen angegeben, jene des Jahres mit drei Decimalen des Millimeter. Die „mittlere Abweichung“ ist stets in drei Decimalen gegeben.

Ascension.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^{h} a. m.	·13	·14	·06	·17	·15	·04	·03	— ·08	— ·04	— ·15	— ·06	·01	·033
2	— 15	— 19	— 24	— 22	— 25	— 25	— 33	— 44	— 36	— 44	— 27	— 27	— 284
3	— 33	— 36	— 34	— 34	— 46	— 38	— 51	— 60	— 48	— 61	— 37	— 38	— 430
4	— 30	— 32	— 32	— 33	— 43	— 38	— 50	— 56	— 47	— 58	— 36	— 37	— 410
5	— 9	— 15	— 17	— 18	— 27	— 25	— 38	— 38	— 28	— 30	— 17	— 15	— 231
6	23	10	9	9	— 1	— 8	— 18	— 17	1	5	15	20	040
7	46	34	30	33	24	15	9	6	29	36	50	47	299
8	66	37	58	74	56	48	48	50	61	72	77	67	595
9	71	80	94	88	81	75	66	84	85	84	90	75	811
10	60	72	63	89	80	79	85	90	84	71	74	62	758
11	38	52	42	53	58	61	72	61	58	50	48	39	527
Mittag	9	19	1	13	15	22	42	44	18	9	13	11	180
1^{h} a. m.	— 27	— 29	— 38	— 34	— 27	— 23	— 1	— 1	— 29	— 37	— 32	— 24	— 252
2	— 58	— 69	— 83	— 84	— 75	— 63	— 48	— 50	— 67	— 71	— 70	— 60	— 665
3	— 97	— 97	— 114	— 116	— 100	— 89	— 72	— 72	— 89	— 88	— 95	— 89	— 932
4	— 108	— 110	— 121	— 119	— 98	— 89	— 77	— 79	— 89	— 89	— 100	— 94	— 978
5	— 94	— 99	— 107	— 96	— 81	— 71	— 65	— 65	— 71	— 67	— 81	— 80	— 814
6	— 65	— 71	— 62	— 69	— 51	— 47	— 43	— 44	— 42	— 36	— 50	— 53	— 527
7	— 23	— 33	— 9	— 23	— 10	— 13	— 14	— 10	— 1	4	— 15	— 17	— 137
8	17	15	29	24	27	19	15	18	25	36	19	20	220
9	46	47	65	56	55	46	41	39	51	66	51	48	509
10	65	79	90	71	69	57	50	56	63	81	62	62	671
11	69	79	86	70	61	57	46	51	56	62	50	53	617
Mitternacht	47	56	61	51	46	39	32	34	28	24	18	27	386
Mittel	·470	·502	·531	·540	·488	·480	·425	·449	·462	·498	·472	·444	·471

Batavia.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	·16	·23	·30	·31	·33	·38	·44	·39	·25	·18	·15	·16	·273
2	— 18	— 12	— 6	— 7	— 4	2	12	8	— 4	— 13	— 23	— 19	— 070
3	— 42	— 35	— 29	— 30	— 28	— 25	— 16	— 16	— 20	— 33	— 42	— 44	— 300
4	— 49	— 39	— 34	— 38	— 35	— 33	— 23	— 21	— 20	— 30	— 40	— 48	— 342
5	— 27	— 22	— 18	— 26	— 17	— 17	— 10	— 7	— 1	— 5	— 14	— 25	— 157
6	10	6	9	6	11	7	15	22	33	31	24	15	157
7	57	50	53	53	52	46	54	64	82	78	74	63	605
8	94	96	94	91	93	88	96	1·02	1·18	1·17	1·07	95	993
9	1·09	1·16	1·18	1·14	1·12	1·05	1·12	1·21	1·34	1·25	1·17	1·09	1·160
10	1·01	1·09	1·14	1·09	99	90	95	1·04	1·14	1·04	98	97	1·028
11	71	81	80	68	62	55	56	58	59	60	56	61	639
Mittag	31	34	25	7	3	0	3	— 2	— 6	— 4	0	14	088
1h p. m.	— 27	— 32	— 48	— 58	— 61	— 58	— 55	— 67	— 75	— 77	— 67	— 43	— 557
2	— 88	— 91	—1·10	—1·20	—1·19	—1·15	—1·14	—1·25	—1·32	—1·34	—1·24	—1·04	—1·147
3	—1·40	—1·39	—1·51	—1·62	—1·55	—1·46	—1·50	—1·59	—1·70	—1·66	—1·63	—1·49	—1·542
4	—1·55	—1·61	—1·65	—1·63	—1·55	—1·46	—1·55	—1·64	—1·74	—1·70	—1·63	—1·55	—1·605
5	—1·30	—1·41	—1·39	—1·27	—1·24	—1·17	—1·30	—1·39	—1·45	—1·34	—1·24	—1·24	—1·312
6	— 83	— 92	— 91	— 79	— 82	— 76	— 91	— 97	— 95	— 76	— 69	— 73	— 837
7	— 32	— 38	— 37	— 27	— 25	— 24	— 40	— 42	— 37	— 19	— 11	— 15	— 289
8	15	11	15	27	28	25	14	13	19	29	38	33	223
9	57	55	58	69	70	67	58	59	61	70	77	73	645
10	81	85	88	89	89	86	80	85	88	95	93	91	875
11	81	84	89	90	83	83	80	88	89	85	82	85	849
Mitternacht	57	61	66	70	66	71	70	71	62	54	53	57	632
Mittel	·567	·672	·695	·692	·669	·633	·655	·697	·697	·720	·697	·670	·680

Bukarest.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	·07	·13	·11	·28	— ·02	·13	·12	·05	·07	·14	·09	·08	·104
2	6	7	6	14	— 8	4	8	4	5	9	8	8	059
3	— 2	— 8	— 5	9	— 9	— 3	0	— 1	1	0	2	4	— 010
4	— 13	— 19	— 11	0	— 9	1	4	— 1	0	— 2	— 4	— 7	— 051
5	— 18	— 23	— 3	3	6	10	13	8	5	0	— 4	— 13	— 013
6	— 18	— 23	2	15	31	22	26	14	17	0	— 3	— 7	063
7	— 6	— 9	18	33	50	44	38	32	33	12	9	— 1	211
8	19	20	36	49	71	61	51	47	50	35	33	16	407
9	30	24	47	58	78	62	54	54	66	47	46	34	500
10	43	26	46	59	79	61	52	51	68	52	49	47	528
11	39	25	40	53	65	52	43	41	56	47	41	35	448
Mittag	17	18	25	28	44	30	28	21	36	27	15	8	248
1h p. m.	— 14	— 6	0	5	14	4	2	— 2	7	— 5	— 10	— 25	— 025
2	— 37	— 28	— 33	— 26	— 18	— 28	— 22	— 24	— 26	— 31	— 35	— 45	— 294
3	— 37	— 36	— 45	— 50	— 43	— 35	— 40	— 46	— 49	— 46	— 46	— 48	— 434
4	— 32	— 36	— 52	— 68	— 61	— 64	— 54	— 60	— 62	— 55	— 48	— 41	— 528
5	— 26	— 35	— 55	— 75	— 76	— 76	— 64	— 65	— 68	— 58	— 43	— 31	— 560
6	— 14	— 18	— 48	— 73	— 77	— 75	— 63	— 69	— 68	— 44	— 29	— 19	— 498
7	— 4	1	— 25	— 57	— 66	— 60	— 53	— 52	— 52	— 29	— 14	— 7	— 348
8	10	11	— 3	— 22	— 43	— 44	— 38	— 21	— 27	— 16	— 9	2	— 167
9	11	23	10	— 10	— 15	— 12	— 8	— 2	— 12	0	6	13	003
10	14	27	15	5	— 7	4	0	10	— 3	11	12	20	090
11	18	25	18	15	2	10	9	21	1	13	13	27	143
Mitternacht	11	22	17	19	6	12	8	25	4	14	12	19	141
Mittel	·186	·201	·238	·322	·367	·328	·287	·282	·301	·236	·208	·202	·245

Capstadt.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	— ·08	·02	·19	— ·07	·01	— ·19	·01	·00	— ·01	— ·13	— ·18	— ·12	— ·046
2	— 42	— 26	— 14	— 16	— 3	— 20	— 11	— 15	— 30	— 40	— 38	— 39	— ·245
3	— 60	— 48	— 31	— 44	— 17	— 26	— 19	— 31	— 47	— 52	— 51	— 52	— 398
4	— 57	— 54	— 35	— 53	— 29	— 44	— 33	— 38	— 46	— 47	— 50	— 46	— 443
5	— 34	— 37	— 23	— 35	— 27	— 41	— 30	— 35	— 25	— 25	— 25	— 24	— 301
6	— 8	— 9	— 2	— 16	— 9	— 29	— 10	— 11	6	10	4	2	— 060
7	22	22	30	12	15	13	17	20	36	36	27	30	233
8	33	41	51	49	49	33	40	48	57	46	40	40	439
9	35	50	65	68	74	65	68	67	69	55	41	38	579
10	37	56	71	68	80	80	84	69	69	55	40	37	622
11	32	41	53	55	64	72	64	55	52	26	28	35	481
Mittag	23	22	24	25	15	14	20	14	25	7	9	19	181
1h p. m.	9	3	— 11	— 18	— 43	— 31	— 23	— 23	— 22	— 10	— 10	— 1	— 150
2	— 11	— 20	— 39	— 45	— 68	— 57	— 55	— 56	— 47	— 39	— 34	— 23	— 412
3	— 32	— 41	— 59	— 47	— 71	— 57	— 59	— 61	— 60	— 61	— 48	— 42	— 532
4	— 52	— 54	— 60	— 39	— 59	— 45	— 54	— 61	— 59	— 58	— 52	— 58	— 543
5	— 54	— 56	— 52	— 38	— 42	— 32	— 43	— 41	— 43	— 42	— 45	— 59	— 456
6	— 28	— 40	— 39	— 23	— 24	— 10	— 22	— 18	— 25	— 23	— 20	— 34	— 255
7	2	— 10	— 22	2	3	11	— 4	5	— 6	0	9	— 5	— 013
8	26	18	11	19	16	22	10	21	22	42	35	20	218
9	44	41	24	24	22	28	18	31	31	47	51	45	338
10	52	44	21	31	25	35	19	31	25	38	49	58	357
11	43	32	11	22	18	27	17	18	11	36	41	46	268
Mitternacht	22	22	10	9	10	20	5	13	1	20	15	23	142
Mittel	·319	·329	·324	·319	·327	·346	·302	·326	·340	·345	·325	·328	·321

Coimbra.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	— ·02	·10	·11	·10	·05	·04	·03	·11	·03	·01	·03	·01	·050
2	— 3	— 2	— 8	— 9	— 8	— 12	— 5	0	— 11	— 15	— 4	— 6	— 069
3	— 10	— 19	— 30	— 23	— 21	— 24	— 15	— 12	— 22	— 27	— 18	— 13	— 195
4	— 24	— 26	— 35	— 36	— 27	— 23	— 15	— 18	— 26	— 26	— 25	— 28	— 258
5	— 33	— 25	— 28	— 32	— 16	— 14	— 5	— 12	— 22	— 22	— 23	— 31	— 219
6	— 24	— 19	— 12	— 14	0	0	7	1	— 6	— 15	— 16	— 22	— 100
7	— 1	0	6	6	15	7	22	18	15	7	4	— 1	082
8	24	28	30	17	28	28	32	32	39	37	32	24	293
9	62	50	52	32	40	33	41	38	59	61	59	58	488
10	80	66	61	38	39	36	42	46	61	61	66	77	561
11	67	63	39	26	28	26	34	33	46	50	53	57	435
Mittag	17	30	22	3	6	8	8	— 1	10	9	7	8	106
1h p. m.	— 24	— 22	— 15	— 15	— 24	— 18	— 22	— 28	— 30	— 28	— 29	— 31	— 238
2	— 47	— 50	— 44	— 30	— 34	— 30	— 35	— 44	— 45	— 45	— 49	— 51	— 420
3	— 49	— 60	— 59	— 50	— 46	— 42	— 46	— 58	— 61	— 54	— 50	— 50	— 521
4	— 45	— 62	— 63	— 47	— 51	— 48	— 49	— 55	— 59	— 54	— 44	— 41	— 515
5	— 35	— 45	— 56	— 39	— 46	— 49	— 52	— 52	— 48	— 39	— 33	— 31	— 438
6	— 16	— 23	— 27	— 26	— 34	— 34	— 44	— 43	— 32	— 13	— 9	— 19	— 265
7	0	— 1	0	— 5	— 12	— 14	— 23	— 15	— 6	6	2	3	— 054
8	11	12	24	30	13	10	2	20	26	21	9	11	157
9	17	25	39	47	45	44	37	42	35	30	18	20	332
10	20	30	41	44	42	44	37	42	33	30	25	27	346
11	12	28	34	37	37	35	31	36	25	21	20	27	286
Mitternacht	4	19	24	24	20	18	17	23	16	10	9	12	163
Mittel	·261	·298	·317	·267	·265	·250	·260	·283	·307	·284	·253	·270	275

Córdoba.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	·45	·61	·57	·46	·66	·48	·67	·83	·79	·83	·70	·65	·642
2	47	62	59	50	63	46	64	79	76	82	63	62	628
3	44	60	58	50	58	43	59	69	66	78	59	56	583
4	45	59	56	48	55	38	51	60	58	75	59	56	550
5	52	62	58	48	53	33	45	52	59	75	64	65	555
6	67	68	59	55	53	32	42	53	65	82	75	81	610
7	84	80	62	63	56	32	49	58	82	93	90	1·02	709
8	1·00	90	68	73	62	38	52	71	1·01	1 00	97	1·13	804
9	97	92	75	74	65	48	59	77	1·00	98	95	1·10	825
10	86	81	64	70	65	54	66	78	90	81	77	96	757
11	65	61	43	43	40	27	37	47	55	49	50	71	490
Mittag	47	35	14	5	— 7	— 14	— 11	— 5	12	14	22	47	133
1h p. m.	17	— 1	— 18	— 39	— 59	— 57	— 65	— 65	— 40	— 44	— 25	7	— 324
2	— 22	— 42	— 60	— 83	—1 06	— 98	—1·12	—1·23	—1·13	— 96	— 74	— 38	— 806
3	— 70	—1·00	—1·06	—1·10	—1·24	—1·10	—1·33	—1·56	—1·52	—1·51	—1·28	—1·07	—1·206
4	—1·19	—1·37	—1·32	—1·20	—1·26	—1·05	—1·25	—1·56	—1·60	—1·74	—1·57	—1·52	—1·386
5	—1·38	—1·45	—1·29	—1·17	—1·08	— ·86	—1·05	—1·33	—1·56	—1·68	—1·60	—1·66	—1·342
6	—1·46	—1·43	—1·17	—1·05	— 92	— 68	— 83	—1·14	—1·36	—1·44	—1·46	—1·66	—1·217
7	—1·40	—1·30	— 95	— 84	— 67	— 44	— 57	— ·83	—1·10	—1·22	—1·29	—1·54	—1·013
8	—1·20	—1·08	— 69	— 55	— 41	— 16	— 29	— 46	— 83	— 87	— 96	—1·26	— 730
9	— ·81	— 68	— 36	— 25	— 14	11	— 1	— 11	— 30	— 42	— 43	— 76	— 347
10	— 30	— 19	— 2	6	13	35	28	25	13	1	7	— 25	043
11	22	28	33	43	42	59	49	63	56	46	51	23	429
Mitternacht	47	55	50	59	49	66	56	76	71	67	70	46	593
Mittel	·72	·74	·63	·61	·62	·50	·60	·74	·82	·85	·79	·84	·697

S. Fernando.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	— ·10	·02	·02	·02	— ·14	— ·18	— ·12	— ·09	— ·09	— ·09	— ·20	— ·11	— ·088
2	— 16	— 10	— 22	— 21	— 37	— 40	— 34	— 29	— 31	— 32	— 27	— 14	— ·261
3	— 26	— 34	— 48	— 41	— 50	— 50	— 43	— 44	— 44	— 51	— 44	— 23	— 415
4	— 44	— 48	— 62	— 52	— 58	— 50	— 44	— 50	— 50	— 53	— 50	— 39	— 500
5	— 53	— 49	— 57	— 52	— 47	— 38	— 30	— 40	— 44	— 47	— 48	— 48	— 461
6	— 42	— 33	— 46	— 32	— 30	— 20	— 11	— 24	— 27	— 38	— 38	— 37	— 315
7	— 22	— 14	— 21	— 6	— 8	6	13	1	— 2	— 11	— 10	— 13	— 073
8	4	14	7	12	12	26	32	22	25	26	25	14	183
9	40	40	35	35	27	34	43	45	51	55	55	47	423
10	66	58	41	52	39	53	56	59	60	60	67	72	569
11	67	64	48	46	45	56	59	57	54	54	56	55	551
Mittag	23	41	36	29	34	49	48	47	40	26	15	13	334
1h p. m.	— 17	— 3	6	10	25	32	34	33	14	— 4	— 10	— 25	079
2	— 36	— 32	— 14	1	13	14	11	10	— 9	— 20	— 30	— 42	— 112
3	— 35	— 41	— 30	— 19	— 8	— 4	— 12	— 13	— 26	— 25	— 31	— 40	— 237
4	— 27	— 42	— 34	— 27	— 18	— 22	— 35	— 32	— 39	— 32	— 26	— 30	— 303
5	— 24	— 26	— 26	— 30	— 26	— 35	— 51	— 46	— 39	— 26	— 18	— 22	— 308
6	0	— 10	— 13	— 30	— 24	— 28	— 51	— 48	— 36	— 10	— 6	— 5	— 218
7	18	7	6	— 18	— 9	— 24	— 38	— 30	— 14	7	16	13	— 055
8	25	19	30	16	12	— 8	— 13	1	16	26	23	22	141
9	35	28	48	35	41	24	18	28	32	39	37	30	329
10	30	30	51	35	44	29	30	33	30	38	36	36	352
11	28	21	45	33	36	24	29	27	26	24	28	33	295
Mitternacht	10	13	25	20	13	4	10	12	12	7	7	11	120
Mittel	·291	·283	·314	·272	·279	·287	·315	·308	·304	·300	·301	·290	·280

S. Helena.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^h a. m.	·13	·10	·00	— ·04	— ·10	— ·10	— ·11	— ·10	— ·11	— ·03	·08	·10	— ·015
2	— 28	— 33	— 41	— 47	— 53	— 48	— 49	— 47	— 49	— 38	— 33	— 25	— 409
3	— 63	— 66	— 74	— 83	— 74	— 63	— 67	— 70	— 77	— 63	— 61	— 61	— 685
4	— 81	— 86	— 86	— 88	— 76	— 63	— 62	— 70	— 77	— 69	— 79	— 81	— 765
5	— 76	— 86	— 81	— 75	— 63	— 53	— 42	— 55	— 57	— 58	— 71	— 79	— 663
6	— 53	— 66	— 58	— 57	— 43	— 28	— 24	— 35	— 37	— 33	— 48	— 58	— 450
7	— 20	— 38	— 25	— 27	— 18	— 3	0	— 5	— 4	0	— 12	— 20	— 143
8	15	3	10	14	18	20	24	29	34	36	25	15	203
9	43	30	46	39	43	41	45	49	62	61	53	43	463
10	61	58	68	52	48	51	52	59	73	76	74	66	615
11	51	56	58	47	41	38	42	52	67	63	53	56	520
Mittag	13	25	30	24	20	20	29	21	42	28	15	18	238
1^h p. m.	— 33	— 10	— 3	— 7	— 5	3	4	1	— 1	— 18	— 33	— 30	— 110
2	— 63	— 46	— 38	— 37	— 33	— 30	— 24	— 29	— 37	— 58	— 66	— 63	— 437
3	— 79	— 63	— 63	— 57	— 56	— 56	— 52	— 55	— 62	— 84	— 81	— 79	— 656
4	— 74	— 61	— 71	— 65	— 63	— 61	— 62	— 65	— 75	— 81	— 74	— 76	— 690
5	— 48	— 43	— 51	— 52	— 51	— 53	— 52	— 60	— 62	— 63	— 53	— 48	— 530
6	3	— 10	— 20	— 17	— 25	— 33	— 37	— 29	— 31	— 30	— 13	— 3	— 204
7	46	30	20	26	15	— 3	— 4	4	9	18	38	43	202
8	74	66	66	70	56	43	37	42	45	58	69	69	579
9	89	94	94	1·00	94	81	75	77	73	81	89	86	861
10	84	94	99	1·15	1·04	89	83	89	83	81	89	86	913
11	69	79	86	87	81	69	67	72	70	71	74	69	745
Mitternacht	46	53	51	42	38	33	29	34	29	41	48	43	406
Mittel	·510	·502	·516	·513	·470	·413	·405	·441	·486	·505	·525	·511	·479

Hobarton.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^h a. m.	·02	·20	·11	·14	— ·06	— ·11	— ·10	·18	·29	·08	·22	·11	·090
2	— 21	— 05	— 03	03	— 13	— 12	— 13	01	03	— 09	05	— 09	— 061
3	— 26	— 16	— 18	— 15	— 27	— 27	— 27	— 19	— 14	— 19	— 09	— 12	— 191
4	— 24	— 17	— 21	— 18	— 29	— 32	— 32	— 23	— 15	— 22	— 08	— 13	— 212
5	— 04	05	— 08	— 01	— 20	— 27	— 26	— 16	— 06	— 02	07	06	— 077
6	21	26	15	12	— 06	— 12	— 10	01	12	21	30	26	113
7	46	55	44	35	20	22	13	25	38	40	44	42	353
8	67	64	60	63	45	34	37	52	53	48	44	44	509
9	38	61	65	70	57	54	52	64	58	44	25	23	509
10	23	41	60	53	55	61	59	54	36	21	00	04	389
11	02	07	20	28	34	33	35	33	— 04	— 16	— 29	— 13	108
Mittag	— 21	— 21	— 15	— 12	— 11	— 06	— 07	— 22	— 38	— 39	— 57	— 34	— 236
1^h p. m.	— 48	— 44	— 53	— 57	— 47	— 44	— 49	— 57	— 75	— 59	— 71	— 54	— 548
2	— 59	— 68	— 78	— 78	— 62	— 60	— 64	— 75	— 89	— 78	— 90	— 66	— 723
3	— 64	— 80	— 91	— 84	— 55	— 52	— 58	— 76	— 90	— 87	— 92	— 69	— 748
4	— 72	— 85	— 86	— 81	— 44	— 38	— 47	— 71	— 79	— 74	— 77	— 66	— 683
5	— 59	— 77	— 70	— 63	— 28	— 25	— 29	— 54	— 53	— 52	— 63	— 55	— 523
6	— 28	— 54	— 42	— 29	02	01	— 01	— 22	— 17	— 14	— 22	— 21	— 206
7	14	— 17	— 05	04	23	23	21	07	21	32	12	12	123
8	48	24	34	21	38	34	37	26	50	66	52	43	394
9	52	59	63	42	28	26	40	43	51	61	83	60	507
10	45	53	48	41	25	24	39	41	52	56	76	57	464
11	39	43	38	32	15	23	37	37	44	46	67	46	389
Mitternacht	28	29	29	21	08	10	06	33	34	30	48	37	261
Mittel	·355	·405	·407	·365	·291	·288	·312	·362	·400	·393	·430	·343	·351

Hongkong.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	·21	·26	·18	·08	·01	·08	·05	·11	— 01	— ·04	·05	·21	·091
2	— 2	— 1	— 11	— 30	— 27	— 19	— 20	— 18	— 25	— 29	— 20	— 1	— 169
3	— 25	— 25	— 47	— 62	— 48	— 34	— 38	— 38	— 43	— 48	— 34	— 20	— 385
4	— 38	— 37	— 64	— 66	— 47	— 37	— 43	— 41	— 46	— 53	— 37	— 27	— 447
5	— 38	— 30	— 49	— 46	— 33	— 27	— 38	— 30	— 30	— 36	— 23	— 20	— 333
6	— 9	6	— 8	— 11	1	5	— 10	— 9	— 4	3	17	10	— 007
7	34	53	40	34	42	34	15	23	34	44	61	50	387
8	85	96	92	81	77	60	42	53	72	88	101	94	784
9	126	131	119	112	97	76	63	74	92	114	132	133	1·058
10	139	143	129	117	105	81	70	81	97	113	126	133	1·112
11	107	114	110	100	91	72	63	69	78	81	81	95	883
Mittag	39	56	61	64	63	46	38	40	39	30	17	20	428
1h p. m.	— 46	— 21	— 10	4	13	6	6	— 3	— 18	— 32	— 60	— 67	— 190
2	— 101	— 86	— 69	— 50	— 33	— 33	— 30	— 43	— 63	— 82	— 111	— 117	— 682
3	— 130	— 128	— 110	— 88	— 74	— 66	— 63	— 75	— 92	— 107	— 132	— 140	—1·004
4	— 124	— 134	— 120	— 111	— 104	— 95	— 88	— 97	— 100	— 106	— 128	— 133	—1·117
5	— 100	— 116	— 112	— 112	— 109	— 99	— 92	— 99	— 94	— 90	— 103	— 105	—1·026
6	— 70	— 92	— 86	— 85	— 86	— 83	— 76	— 82	— 68	— 67	— 70	— 72	— 781
7	— 33	— 62	— 53	— 51	— 58	— 53	— 41	— 49	— 37	— 28	— 25	— 28	— 432
8	10	— 13	— 5	— 6	— 13	— 11	5	1	9	24	20	11	027
9	33	15	34	37	20	22	44	43	51	50	44	36	358
10	45	33	52	61	50	56	75	71	65	56	55	49	557
11	48	38	53	58	51	57	71	67	55	48	50	44	533
Mitternacht	41	30	39	38	24	32	46	49	36	32	33	33	361
Mittel	·602	·619	·621	·597	·528	·463	·451	·486	·520	·569	·619	·608	·548

Klagenfurt.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	·19	·28	·40	·42	·36	·40	·49	·33	·34	·20	·24	·17	·318
2	19	26	40	42	36	42	52	36	33	18	19	13	313
3	20	23	37	40	35	43	53	36	32	17	22	14	310
4	19	22	39	37	38	47	59	42	34	17	24	12	325
5	20	25	43	38	35	53	66	51	37	20	22	11	351
6	24	30	49	44	54	58	76	60	44	24	22	14	416
7	29	39	58	54	61	63	79	72	50	29	26	23	486
8	32	45	62	52	57	56	75	65	54	36	30	27	492
9	30	45	58	43	46	42	66	60	49	34	30	31	445
10	24	37	46	29	27	26	48	43	37	27	24	31	333
11	5	17	23	10	7	3	23	21	17	18	6	16	138
Mittag	— 20	— 9	— 10	— 16	— 19	— 22	— 10	— 8	— 7	— 3	— 16	— 9	— 124
1h p. m.	— 39	— 37	— 44	— 41	— 42	— 47	— 48	— 38	— 33	— 28	— 37	— 37	— 394
2	— 54	— 61	— 75	— 66	— 65	— 73	— 79	— 65	— 60	— 48	— 58	— 54	— 632
3	— 56	— 75	— 94	— 81	— 79	— 87	—1·05	— 85	— 77	— 59	— 62	— 57	— 764
4	— 51	— 78	—1·11	— 87	— 91	— 96	—1·26	— 95	— 87	— 65	— 59	— 51	— 831
5	— 43	— 69	—1·03	— 87	— 93	— 94	—1·27	— 99	— 84	— 61	— 48	— 42	— 792
6	— 28	— 50	— 83	— 75	— 83	— 82	—1·15	— 91	— 72	— 49	— 33	— 26	— 656
7	— 15	— 30	— 52	— 51	— 60	— 58	— 87	— 69	— 47	— 27	— 17	— 11	— 437
8	— 2	— 10	— 23	— 21	— 25	— 27	— 45	— 31	— 21	— 6	0	4	— 173
9	11	11	11	6	13	12	0	— 3	3	12	14	18	090
10	17	25	22	19	27	26	16	13	16	20	20	20	201
11	19	25	29	27	36	35	31	25	23	22	21	23	263
Mitternacht	21	30	35	35	46	40	41	34	30	24	22	23	318
Mittel	·257	·353	·495	·435	·463	·488	·615	·490	·409	·285	·273	·243	400

Leipzig.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	— ·05	·09	·07	·04	·01	— ·01	·07	·01	·07	— ·02	·16	·09	·044
2	— 5	3	2	— 2	— 2	— 5	1	— 2	0	— 6	16	5	004
3	— 2	— 8	— 9	— 7	— 5	— 11	— 6	— 7	— 8	— 11	6	1	— 056
4	— 7	— 17	— 13	— 11	— 6	— 9	— 7	— 10	— 11	— 15	— 4	— 12	— 102
5	— 14	— 17	— 14	— 8	— 1	3	0	— 4	— 13	— 16	— 6	— 19	— 091
6	— 15	— 17	— 10	5	12	15	11	9	— 4	— 13	— 12	— 24	— 036
7	— 9	— 10	5	21	25	26	22	19	9	2	— 5	— 18	073
8	5	5	18	34	35	35	31	29	25	21	10	— 7	201
9	21	16	29	43	40	39	34	36	38	31	20	9	297
10	33	24	35	48	41	38	36	38	45	37	27	20	352
11	39	30	36	43	39	37	33	33	39	36	22	17	337
Mittag	24	24	27	31	28	29	21	22	31	21	5	1	220
1h p. m.	4	7	5	10	12	13	12	11	14	4	— 14	— 12	055
2	— 15	— 15	— 19	— 11	— 6	— 5	— 5	— 7	— 9	— 12	— 30	— 24	— 132
3	— 16	— 23	— 30	— 28	— 21	— 16	— 15	— 25	— 25	— 24	— 35	— 23	— 234
4	— 15	— 25	— 39	— 45	— 35	— 29	— 27	— 32	— 36	— 25	— 33	— 13	— 295
5	— 12	— 17	— 39	— 49	— 43	— 40	— 39	— 39	— 44	— 24	— 26	— 6	— 315
6	— 9	— 9	— 26	— 48	— 47	— 44	— 42	— 43	— 40	— 13	— 16	— 2	— 283
7	— 3	0	— 9	— 38	— 39	— 37	— 40	— 33	— 25	— 4	— 6	7	— 189
8	0	6	0	— 18	— 28	— 28	— 28	— 16	— 8	1	1	15	— 086
9	2	8	8	— 4	— 11	— 9	— 9	— 1	1	3	13	21	018
10	4	11	11	3	1	1	4	8	7	5	18	23	080
11	3	12	11	8	2	5	8	10	9	1	20	23	093
Mitternacht	1	11	10	9	3	2	9	9	8	— 2	20	18	082
Mittel	·110	·135	·172	·220	·201	·199	·186	·185	·190	·136	·159	·137	153

Lesina.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	·05	·16	·09	— ·01	— ·12	— ·14	— ·02	— ·04	— ·04	·09	·03	·08	— ·011
2	6	6	— 3	— 17	— 21	— 26	— 12	— 14	— 13	— 4	— 5	6	— ·081
3	0	— 11	— 22	— 28	— 30	— 35	— 21	— 23	— 24	— 21	— 18	— 3	— ·197
4	— 15	— 24	— 32	— 36	— 35	— 33	— 20	— 29	— 30	— 29	— 26	— 16	— ·271
5	— 26	— 27	— 31	— 31	— 25	— 20	— 10	— 22	— 27	— 30	— 26	— 28	— ·253
6	— 22	— 25	— 23	— 15	— 6	— 2	3	— 8	— 15	— 26	— 22	— 26	·156
7	— 5	— 11	— 6	2	10	17	22	18	4	— 11	— 1	— 14	·021
8	15	9	13	16	26	35	36	27	22	15	23	4	·201
9	31	21	31	34	37	46	44	42	46	32	38	24	·355
10	40	31	43	47	48	55	52	54	57	43	48	46	·470
11	36	35	47	48	49	60	53	55	56	43	41	40	·469
Mittag	8	20	41	38	41	54	44	46	45	26	14	14	·326
1h p. m.	— 20	— 5	19	26	29	38	31	30	27	2	— 6	— 14	·131
2	— 33	— 29	— 3	5	12	18	13	11	5	— 17	— 26	— 30	— ·062
3	— 31	— 38	— 22	— 16	— 9	— 4	— 4	— 8	— 18	— 28	— 30	— 32	— ·200
4	— 28	— 38	— 34	— 29	— 20	— 22	— 24	— 25	— 32	— 32	— 33	— 28	— ·288
5	— 21	— 34	— 37	— 35	— 38	— 41	— 47	— 41	— 40	— 31	— 28	— 22	— ·346
6	— 10	— 15	— 29	— 39	— 41	— 48	— 55	— 50	— 45	— 16	— 15	— 12	— ·313
7	2	1	— 16	— 25	— 34	— 46	— 54	— 43	— 29	— 2	— 3	— 1	— ·208
8	11	10	1	0	— 16	— 32	— 37	— 22	— 10	5	5	9	— ·063
9	14	23	16	12	7	— 9	— 13	— 7	3	18	14	14	·077
10	18	25	18	12	9	3	0	2	8	24	16	19	·128
11	18	29	17	12	8	0	5	6	9	20	16	19	·133
Mitternacht	11	25	13	11	1	— 6	4	5	4	13	12	17	·092
Mittel	·177	·212	·219	·223	·231	·277	·252	·247	·239	·207	·195	·186	·202

Madras.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
$0^h 41^m$ a. m.	·05	·04	·10	·17	·17	·26	·25	·23	·16	·02	— ·04	·01	·118
1 "	— 41	— 38	— 36	— 23	— 23	— 9	— 5	— 14	— 19	— 38	— 48	— 42	— 280
2 "	— 76	— 73	— 67	— 48	— 50	— 31	— 23	— 37	— 39	— 58	— 78	— 80	— 550
3 "	— 85	— 85	— 75	— 52	— 53	— 34	— 28	— 36	— 41	— 61	— 83	— 88	— 601
4 "	— 67	— 68	— 53	— 27	— 32	— 18	— 13	— 18	— 18	— 39	— 60	— 63	— 397
5 "	— 46	— 35	— 13	11	6	20	23	14	17	5	— 20	— 29	— 39
6 "	23	28	48	63	60	74	67	61	66	65	40	22	514
7 "	91	93	1·07	1·23	1·07	1·11	1·05	1·12	1·21	1·13	99	91	1·061
8 "	1·50	1·48	1·52	1·57	1·37	1·37	1·32	1·41	1·54	1·49	1·44	1·40	1·451
9 "	1·61	1·71	1·69	1·55	1·33	1·33	1·30	1·41	1·47	1·51	1·46	1·45	1·485
10 "	1·33	1·44	1·40	1·23	1·02	1·02	1·03	1·08	1·13	1 08	1·09	1·18	1·169
11 "	74	83	80	69	55	57	57	58	50	38	44	56	601
$0^h 41^m$ p. m.	— 1	11	2	— 6	— 11	— 4	— 1	— 11	— 30	— 34	— 26	— 18	— 107
1 "	— 74	— 63	— 71	— 84	— 80	— 68	— 67	— 77	—1·03	—1·00	— 92	— 86	— 804
2 "	—1·19	—1·24	—1·31	—1·40	—1·33	—1·28	—1·26	—1·32	—1·52	—1·46	—1·30	—1·26	—1·323
3 "	—1·31	—1·39	—1·60	—1·75	—1·68	—1·68	—1·68	—1·69	—1·74	—1·56	—1·28	—1·31	—1·556
4 "	—1·10	—1·25	—1·44	—1·74	—1·60	—1·73	—1·75	—1·73	—1·73	—1·44	—1·10	—1·10	—1·476
5 "	— 79	— 99	—1·18	—1·44	—1·23	—1·41	—1·41	—1·38	—1·31	—1·04	— 73	— 74	—1·137
6 "	— 55	— 57	— 74	— 89	— 69	— 89	— 86	— 89	— 71	— 52	— 22	— 27	— 650
7 "	14	— 5	— 14	— 24	— 10	— 30	— 39	— 27	— 10	13	36	29	— 56
8 "	57	46	43	36	48	25	30	33	50	70	76	74	490
9 "	76	73	79	80	90	67	66	75	89	89	85	86	796
10 "	66	64	77	89	97	82	83	84	86	75	64	67	778
11 "	42	44	53	57	66	61	60	64	60	44	33	38	518
Mittel	·740	·758	·798	·819	·762	·745	·730	·765	·804	·772	·729	·725	·748

Magdeburg.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^h a. m.	— ·03	·04	·11	·06	·15	·12	·13	·09	·07	·14	— ·01	·10	·81
2	— 5	2	0	0	10	2	3	5	— 1	8	— 3	8	24
3	— 8	— 11	— 12	— 5	2	— 6	— 4	— 3	— 10	1	— 14	5	— 54
4	— 20	— 13	— 18	— 8	— 1	— 1	1	— 8	— 19	— 4	— 22	— 9	— 102
5	— 26	— 11	— 15	— 4	10	9	8	— 1	— 17	— 7	— 23	— 17	— 78
6	— 27	— 8	— 7	12	24	18	20	11	— 3	— 4	— 23	— 21	— 7
7	— 12	6	6	25	35	26	32	22	12	4	— 6	— 17	111
8	6	25	22	34	38	30	37	31	26	19	13	— 7	228
9	20	38	34	40	38	33	35	35	36	19	23	5	297
10	30	41	39	43	38	28	32	37	37	21	37	18	334
11	30	44	34	32	27	20	27	32	30	18	30	13	281
Mittag	7	27	21	16	11	10	15	17	17	1	10	— 6	122
1^h p. m.	— 14	2	— 1	0	— 5	— 5	— 1	3	2	— 21	— 4	— 22	— 55
2	— 21	— 23	— 24	— 21	— 22	— 16	— 15	— 16	— 15	— 36	— 17	— 28	— 212
3	— 20	— 33	— 37	— 39	— 38	— 29	— 31	— 28	— 31	— 42	— 21	— 21	— 308
4	— 14	— 37	— 44	— 52	— 48	— 41	— 42	— 38	— 40	— 43	— 18	— 12	— 357
5	— 5	— 33	— 41	— 55	— 59	— 48	— 48	— 47	— 39	— 34	— 11	— 3	— 353
6	4	— 20	— 27	— 43	— 56	— 46	— 49	— 46	— 33	— 14	— 4	4	— 275
7	10	— 8	— 5	— 27	— 44	— 36	— 39	— 33	— 14	— 1	0	10	— 156
8	13	2	8	— 5	— 22	— 23	— 23	— 13	5	12	6	17	— 19
9	17	6	14	7	3	5	— 4	3	12	18	14	23	98
10	15	6	18	11	13	14	8	10	13	25	14	22	141
11	12	4	17	15	19	20	14	14	16	24	12	18	154
Mitternacht	7	3	15	15	18	17	15	15	13	22	6	13	133
Mittel	·144	·170	·196	·215	·248	·206	·215	·199	·187	·172	·138	·137	·166

St. Martin de Hinx.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^{h} a. m.	— ·06	·10	·15	·19	·05	·15	·18	·14	·05	— ·07	·02	·06	·080
2	— 5	0	— 1	2	— 11	0	2	5	— 9	— 24	— 3	3	— 034
3	— 7	— 13	— 18	— 11	— 19	— 10	— 8	— 5	— 20	— 39	— 15	1	— 137
4	— 21	— 26	— 27	— 24	— 28	— 12	— 10	— 16	— 27	— 45	— 24	— 18	— 232
5	— 27	— 23	— 22	— 25	— 16	— 4	— 2	— 11	— 18	— 42	— 24	— 29	— 203
6	— 20	— 17	— 8	— 10	3	5	8	— 1	1	— 33	— 19	— 26	— 098
7	— 6	— 5	8	5	14	15	13	8	14	— 12	— 7	— 11	030
8	14	19	30	13	24	22	19	20	34	16	15	10	197
9	39	37	46	25	30	25	20	31	51	41	32	32	341
10	54	41	51	32	31	27	20	35	50	44	41	47	394
11	49	44	43	21	23	23	16	22	36	37	25	36	313
Mittag	13	15	19	— 1	9	9	0	5	19	9	— 10	— 4	069
1^{h} p. m.	— 16	— 14	— 8	— 12	— 2	— 6	— 13	— 5	0	— 10	— 27	— 30	— 119
2	— 37	— 45	— 35	— 29	— 32	— 24	— 25	— 24	— 21	— 27	— 41	— 47	— 323
3	— 41	— 57	— 53	— 48	— 36	— 41	— 41	— 43	— 41	— 33	— 39	— 42	— 429
4	— 34	— 53	— 61	— 50	— 41	— 47	— 48	— 47	— 48	— 30	— 31	— 33	— 436
5	— 23	— 41	— 45	— 41	— 37	— 50	— 51	— 54	— 43	— 16	— 16	— 21	— 365
6	— 10	— 14	— 37	— 29	— 34	— 42	— 44	— 50	— 36	4	3	— 8	— 248
7	5	5	— 12	— 11	— 20	— 27	— 30	— 30	— 17	21	13	9	— 078
8	13	16	7	16	5	— 5	— 5	5	4	32	21	18	106
9	16	28	24	37	35	26	32	28	18	40	27	24	279
10	19	33	34	44	39	41	44	41	23	39	29	29	346
11	15	34	29	41	40	39	43	39	17	25	26	22	308
Mitternacht	11	22	24	37	25	33	34	28	1·7	4	16	25	·230
Mittel	·209	·255	·274	·243	·233	·228	·227	·236	·250	·262	·211	·221	·245

Mauritius.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^{h} a. m.	·13	·15	·15	·17	·15	·20	·28	·25	·23	·18	·10	·00	·166
2	— 23	— 25	— 20	— 16	— 13	— 10	— 02	— 05	— 07	— 18	— 23	— 30	— 160
3	— 43	— 46	— 46	— 39	— 36	— 30	— 23	— 25	— 30	— 36	— 35	— 45	— 362
4	— 48	— 51	— 56	— 51	— 48	— 41	— 35	— 41	— 40	— 36	— 33	— 45	— 437
5	— 25	— 38	— 43	— 41	— 43	— 41	— 35	— 33	— 25	— 15	— 18	— 25	— 318
6	13	— 13	— 15	— 16	— 15	— 18	— 15	— 05	08	15	20	13	— 023
7	38	20	18	22	25	15	18	28	43	48	46	43	303
8	53	46	53	55	61	58	56	63	74	71	61	54	588
9	56	58	73	78	89	86	89	91	87	78	66	56	756
10	46	53	66	73	81	76	81	86	71	58	46	46	653
11	28	36	48	45	43	46	51	51	36	25	20	28	381
Mittag	— 02	05	02	— 11	— 08	— 02	— 02	— 05	— 20	— 18	— 15	— 05	— 067
1^{h} p. m.	— 28	— 33	— 41	— 54	— 58	— 58	— 53	— 53	— 63	— 61	— 53	— 33	— 490
2	— 63	— 66	— 74	— 87	— 91	— 89	— 89	— 94	—1·04	— 99	— 89	— 66	— 842
3	— 89	— 86	— 94	—1·00	— 97	— 94	— 99	—1·07	—1·19	—1·14	—1·07	— 91	— 997
4	—1·01	— 94	— 92	— 89	— 86	— 84	— 89	— 97	—1·11	—1·12	—1·09	— 99	— 969
5	— 84	— 79	— 74	— 64	— 61	— 61	— 66	— 76	— 86	— 87	— 81	— 78	— 747
6	— 45	— 43	— 41	— 33	— 31	— 30	— 40	— 43	— 45	— 41	— 38	— 38	— 390
7	00	03	02	05	07	02	— 05	— 08	00	07	08	08	024
8	36	43	43	50	43	38	31	33	44	48	51	41	418
9	66	74	76	73	63	56	51	56	71	76	74	66	668
10	84	89	84	76	63	63	59	58	77	81	86	84	753
11	76	81	71	63	58	56	51	56	66	71	74	76	666
Mitternacht	41	48	45	43	38	41	38	46	49	40	38	38	421
Mittel	·459	·477	·497	·500	·489	·465	·461	·494	·541	·530	·500	·462	·483

Melbourne.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^h a. m.	·01	— ·03	— ·10	·15	·05	— ·05	— ·15	·10	·26	— ·03	— ·12	·04	·011
2	— 24	— 23	— 28	— 3	— 5	— 10	— 18	— 3	1	— 20	— 32	— 26	— ·159
3	— 40	— 33	— 41	— 25	— 20	— 15	— 36	— 23	— 24	— 30	— 40	— 34	— 301
4	— 29	— 30	— 41	— 28	— 25	— 25	— 38	— 33	— 24	— 33	— 32	— 21	— 299
5	— 2	— 8	— 23	— 10	— 18	— 20	— 36	— 18	— 7	— 8	— 4	7	— 123
6	29	20	15	5	— 5	— 5	— 15	3	21	28	21	27	120
7	54	46	53	36	18	18	18	36	54	61	54	52	417
8	64	61	76	66	48	43	43	61	72	74	77	67	627
9	62	71	86	79	66	69	66	76	77	81	59	57	708
10	52	63	79	66	61	79	76	74	64	63	49	50	647
11	39	43	51	48	41	56	58	53	31	33	21	32	422
Mittag	9	13	3	5	— 8	3	5	8	— 4	3	— 7	7	031
1^h p. m.	— 17	— 15	— 23	— 43	— 48	— 46	— 41	— 41	— 50	— 25	— 32	— 24	— 338
2	— 47	— 48	— 56	— 71	— 71	— 63	— 63	— 71	— 75	— 61	— 62	— 54	— 618
3	— 70	— 74	— 76	— 79	— 74	— 74	— 61	— 76	— 78	— 94	— 80	— 82	— 765
4	— 90	— 89	— 86	— 81	— 61	— 61	— 53	— 79	— 96	— 89	— 83	— 95	— 803
5	— 90	— 86	— 71	— 68	— 46	— 43	— 36	— 61	— 75	— 76	— 75	— 92	— 683
6	— 68	— 58	— 43	— 36	— 15	— 20	— 13	— 30	— 42	— 46	— 37	— 49	— 381
7	— 19	— 15	— 13	0	18	3	13	— 3	— 9	— 8	4	— 11	— 033
8	14	20	23	20	25	20	28	18	14	30	34	17	219
9	49	46	41	36	38	33	36	30	34	41	57	47	407
10	49	41	48	38	38	33	36	30	34	33	54	55	408
11	49	41	36	23	25	33	30	10	24	25	47	47	325
Mitternacht	26	20	5	23	20	10	3	20	30	15	19	27	182
Mittel	·414	·403	·428	·377	·333	·328	·349	·361	·402	·408	·413	·410	·376

Mexico.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^h a. m.	·18	·29	·32	·32	·29	·28	·26	·21	·19	·17	·23	·19	·244
2	3	13	12	11	7	10	5	3	1	1	6	3	·063
3	— 5	— 10	— 2	— 2	— 1	1	— 9	— 10	— 3	— 8	— 5	— 8	— ·052
4	— 2	1	— 2	3	2	3	— 9	— 6	— 2	— 7	— 4	— 5	— ·023
5	10	15	22	25	17	18	13	12	16	10	12	7	·148
6	33	45	52	59	48	44	44	41	44	41	47	32	·442
7	76	75	91	95	75	72	73	66	70	72	79	74	·765
8	110	113	113	119	89	86	89	86	96	100	109	112	1·018
9	138	137	125	121	92	89	92	95	106	111	126	132	1·137
10	126	134	110	100	75	73	80	85	95	102	106	115	1·001
11	84	96	70	61	46	48	54	63	65	61	64	76	·657
Mittag	22	32	15	8	5	13	20	28	19	4	— 1	11	·147
1^h p. m.	— 51	— 40	— 47	— 49	— 43	— 33	— 25	— 21	— 34	— 52	— 65	— 64	— ·437
2	— 108	— 108	— 110	— 107	— 93	— 81	— 73	— 80	— 103	— 113	— 121	— 117	—1·012
3	— 141	— 149	— 156	— 151	— 130	— 98	— 115	— 124	— 145	— 143	— 151	— 145	—1·373
4	— 146	— 171	— 174	— 171	— 151	— 151	— 141	— 141	— 156	— 146	— 149	— 146	—1·536
5	— 131	— 158	— 157	— 160	— 145	— 138	— 130	— 128	— 138	— 122	— 127	— 123	—1·381
6	— 104	— 124	— 118	— 121	— 105	— 109	— 100	— 97	— 97	— 90	— 95	— 92	—1·043
7	— 62	— 78	— 73	— 77	— 59	— 62	— 61	— 58	50	— 39	— 41	— 44	— ·587
8	— 12	— 19	— 14	— 16	0	— 15	— 15	— 15	1	15	12	0	— ·065
9	27	24	39	38	43	29	25	28	46	49	41	39	·357
10	42	47	59	69	73	61	55	55	63	56	53	53	·572
11	42	51	63	69	77	66	58	55	54	46	48	46	·563
Mitternacht	29	43	50	52	57	50	46	41	37	33	35	33	·422
Mittel	·634	·713	·711	·715	·609	·574	·566	·566	·608	·599	·633	·623	·627

Paris.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^{h} a. m.	— ·01	·11	·03	·15	·13	·09	·15	·12	·05	·07	— ·06	— ·02	·068
2	— 07	00	— 08	04	06	01	8	2	— 4	— 01	— 16	— 06	— 018
3	— 12	— 11	— 17	— 08	00	— 03	1	— 5	— 13	— 10	— 25	— 12	— 096
4	— 18	— 21	— 22	— 13	01	— 01	0	— 7	— 19	— 16	— 31	— 19	— 138
5	— 24	— 24	— 18	— 06	16	10	11	4	— 14	— 12	— 30	— 26	— 094
6	— 18	— 24	— 05	15	30	23	24	19	4	— 03	— 24	— 17	020
7	— 04	— 09	13	32	38	35	37	33	22	15	— 08	— 05	166
8	15	07	29	36	43	41	41	39	34	35	15	15	292
9	31	18	41	43	41	35	39	43	45	44	30	34	370
10	47	27	44	42	35	33	34	40	45	41	40	53	401
11	44	31	39	28	21	24	26	25	29	31	30	38	305
Mittag	11	10	21	6	05	09	10	8	13	02	05	05	088
1^{h} p. m.	— 20	— 16	— 06	— 10	— 15	— 10	— 9	— 7	— 7	— 27	— 14	— 21	— 135
2	— 35	— 38	— 30	— 32	— 31	— 26	— 24	— 24	— 26	— 44	— 27	— 34	— 309
3	— 30	— 44	— 48	— 55	— 46	— 38	— 41	— 42	— 41	— 52	— 26	— 28	— 409
4	— 25	— 41	— 56	— 63	— 56	— 51	— 57	— 54	— 49	— 56	— 19	— 21	— 457
5	— 15	— 23	— 45	— 61	— 62	— 61	— 63	— 63	— 47	— 40	— 04	— 12	— 413
6	— 07	01	— 23	— 51	— 56	— 55	— 62	— 60	— 37	— 13	10	— 03	— 297
7	06	14	— 03	— 25	— 39	— 42	— 47	— 38	— 11	— 02	16	08	— 136
8	11	21	11	08	— 12	— 20	— 23	— 6	9	09	18	14	033
9	17	29	21	21	13	13	7	10	16	22	23	17	174
10	16	33	23	25	22	21	19	20	21	25	21	13	216
11	11	29	20	25	23	23	21	22	19	22	15	10	200
Mitternacht	07	20	14	23	19	18	22	18	13	17	05	05	151
Mittel	·180	·209	·233	·270	·268	·251	·267	·250	·226	·227	·191	·174	·208

Pola.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Junl	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^{h} a. m.	·18	·16	·13	·08	·02	— ·01	·02	— ·01	·05	·06	·12	·08	·067
2	16	11	3	— 10	— 4	— 16	— 12	— 13	— 5	— 5	11	8	— ·013
3	9	— 4	— 14	— 22	— 18	— 28	— 20	— 25	— 18	— 23	— 3	4	— ·135
4	— 4	— 19	— 23	— 33	— 25	— 28	— 19	— 28	— 26	— 29	— 12	— 8	— ·212
5	— 15	— 29	— 23	— 35	— 20	— 21	— 12	— 23	— 29	— 32	— 15	— 20	— ·228
6	— 24	— 21	— 17	— 23	— 8	— 10	0	— 11	— 18	— 30	— 13	— 19	— ·162
7	— 9	— 13	— 4	— 7	10	4	15	0	— 10	— 12	— 2	— 7	— ·029
8	6	6	11	4	20	22	25	16	6	11	22	6	·129
9	23	17	28	20	27	27	32	31	27	27	30	25	·262
10	36	30	40	33	35	38	39	43	39	36	40	43	·377
11	39	37	42	36	38	40	43	50	38	39	36	42	·400
Mittag	17	29	40	31	37	41	40	40	34	25	14	16	·303
1^{h} p. m.	— 14	2	15	22	25	28	29	30	27	2	— 10	— 12	·120
2	— 34	— 23	— 12	6	11	15	11	16	0	— 18	— 35	— 32	— ·079
3	— 43	— 25	— 32	— 15	— 6	— 1	— 3	— 3	— 15	— 25	— 36	— 29	— ·194
4	— 36	— 35	— 46	— 28	— 19	— 17	— 25	— 18	— 25	— 30	— 35	— 27	— ·284
5	— 32	— 33	— 45	— 32	— 34	— 33	— 42	— 33	— 29	— 27	— 29	— 27	— ·330
6	— 20	— 17	— 32	— 31	— 39	— 38	— 49	— 42	— 30	— 14	— 18	— 15	— ·288
7	— 7	— 3	— 13	— 19	— 31	— 34	— 43	— 36	— 16	— 2	— 9	— 6	— ·183
8	2	4	4	5	— 17	— 25	— 31	— 13	5	10	— 3	4	— ·046
9	12	13	15	20	3	0	— 11	0	12	19	7	8	·082
10	18	16	20	21	8	7	3	5	13	27	12	12	·135
11	21	16	21	21	9	12	9	8	14	22	17	19	·158
Mitternacht	20	14	19	18	4	8	9	6	10	17	11	11	·123
Mittel	·198	·180	·222	·208	·187	·206	·218	·205	·188	·203	·180	·170	·181

Santiago de Chile.

Zahl d. Tage	Jan. (26)	Febr. (27)	März (29)	April (26)	Mai (27)	Juni (30)	Juli (30)	Aug. (30)	Sept. (30)	Oct. (31)	Nov. (30)	Dec. (32)	Jahr (348)
1h a. m.	— ·25	— ·25	·07	·01	— ·06	— ·32	— ·20	·03	— ·08	— ·12	— ·18	— ·25	— ·133
2	— 42	— 39	— 9	— 13	— 17	— 41	— 41	— 22	— 29	— 37	— 41	— 44	— 313
3	— 50	— 50	— 27	— 33	— 23	— 38	— 54	— 43	— 35	— 47	— 49	— 49	— 415
4	— 31	— 42	— 31	— 41	— 31	— 43	— 63	— 51	— 42	— 43	— 42	— 28	— 407
5	— 5	— 23	— 23	— 27	— 29	— 38	— 51	— 42	— 22	— 23	— 27	— 5	— 263
6	30	8	— 4	— 18	— 8	— 17	— 32	— 21	— 6	9	13	40	— 005
7	54	36	22	16	14	14	1	1	19	39	38	64	265
8	62	53	32	54	42	43	21	25	35	50	46	68	443
9	57	59	44	73	61	80	50	38	45	53	46	64	558
10	49	60	44	74	70	86	68	49	36	52	48	57	578
11	40	43	28	58	58	69	58	38	29	41	37	46	454
Mittag	32	27	11	27	34	46	37	15	12	23	25	25	262
1h p. m.	4	9	— 9	— 15	— 5	4	— 5	— 19	— 16	4	9	— 1	— 033
2	— 20	— 19	— 36	— 48	— 29	— 24	— 22	— 49	— 41	— 22	— 18	— 30	— 298
3	— 45	— 41	— 54	— 63	— 43	— 27	— 27	— 52	— 51	— 51	— 33	— 48	— 446
4	— 69	— 55	— 59	— 62	— 47	— 23	— 15	— 37	— 44	— 61	— 65	— 70	— 503
5	— 70	— 57	— 51	— 48	— 42	— 24	3	— 15	— 20	— 58	— 65	— 75	— 435
6	— 50	— 40	— 29	— 26	— 22	— 15	16	1	0	— 44	— 44	— 58	— 259
7	— 15	— 11	— 5	— 2	— 6	— 4	25	25	21	— 17	— 12	— 24	— 021
8	8	26	23	11	4	1	22	40	36	22	14	8	179
9	28	43	40	25	8	2	17	39	34	38	38	32	287
10	34	32	35	29	7	— 1	12	35	26	37	47	34	264
11	23	20	26	23	3	— 4	5	26	15	30	38	24	191
Mitternacht	3	— 2	18	11	— 3	— 15	— 6	19	6	15	17	1	053
Mittel	·352	·342	·278	·332	·256	·287	·280	·294	·262	·345	·346	·383	·294

Simla.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h 29m a. m.	— ·09	— ·05	— ·20	— ·28	— ·38	— ·28	— ·05	— ·14	— ·30	— ·28	— ·20	— ·20	— ·204
2 „	— 21	— 33	— 46	— 56	— 61	— 43	— 28	— 34	— 48	— 51	— 41	— 36	— 415
3 „	— 44	— 56	— 74	— 71	— 71	— 48	— 43	— 47	— 58	— 66	— 56	— 51	— 571
4 „	— 64	— 66	— 79	— 74	— 58	— 46	— 43	— 44	— 53	— 63	— 61	— 69	— 600
5 „	— 57	— 63	— 63	— 58	— 41	— 30	— 28	— 31	— 36	— 48	— 48	— 58	— 468
6 „	— 44	— 38	— 43	— 33	— 5	— 5	— 5	— 11	— 10	— 23	— 23	— 36	— 230
7 „	— 9	— 8	— 5	3	28	23	23	14	23	15	18	3	107
8 „	37	36	33	43	56	46	43	40	53	56	58	51	460
9 „	78	74	66	71	76	63	58	62	76	81	86	91	735
10 „	93	94	81	84	86	69	69	70	86	84	91	1·02	841
11 „	78	86	79	76	84	66	61	62	76	66	63	69	722
Mittag 29m	27	48	53	61	69	48	46	47	58	33	28	33	459
1h 29m p. m.	— 6	10	18	33	41	28	20	19	23	— 3	— 8	— 3	143
2 „	— 29	— 23	— 13	— 5	8	5	— 8	— 9	— 18	— 28	— 28	— 28	— 147
3 „	— 42	— 43	— 33	— 36	— 25	— 20	— 36	— 39	— 41	— 41	— 41	— 38	— 363
4 „	— 39	— 46	— 41	— 41	— 46	— 51	— 58	— 57	— 48	— 36	— 41	— 41	— 454
5 „	— 34	— 41	— 36	— 46	— 53	— 53	— 66	— 59	— 46	— 30	— 33	— 41	— 448
6 „	— 14	— 25	— 20	— 28	— 38	— 41	— 53	— 47	— 38	— 10	— 13	— 13	— 283
7 „	2	0	5	0	— 20	— 28	— 28	— 19	— 15	8	5	5	— 071
8 „	22	18	28	25	3	— 5	— 8	4	10	25	18	23	136
9 „	35	28	38	36	15	10	15	24	18	30	25	33	256
10 „	24	28	41	33	13	18	30	32	18	23	23	28	259
11 „	17	20	28	23	— 5	13	30	29	10	8	8	13	162
Mittern. 29m	— 1	8	3	0	— 13	— 5	15	7	— 15	— 10	— 3	— 8	— 018
Mittel	·344	·374	·394	·402	·397	·330	·341	·342	·378	·361	·350	·372	·356

Singapore.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^h 16^m a.m.	·07	·09	·02	— ·03	·01	·05	·05	— ·07	— ·10	— ·13	— ·13	·02	— ·013
2	— 26	— 24	— 30	— 31	— 29	— 28	— 28	— 33	— 38	— 46	— 43	— 36	— 327
3	— 52	— 44	— 48	— 54	— 47	— 48	— 46	— 43	— 51	— 53	— 56	— 69	— 509
4	— 47	— 44	— 43	— 44	— 47	— 46	— 38	— 36	— 38	— 43	— 51	— 61	— 448
5	— 22	— 19	— 23	— 21	— 19	— 18	— 15	— 13	— 18	— 8	— 18	— 30	— 187
6	14	12	18	22	19	13	20	18	30	38	23	13	200
7	70	62	69	78	64	61	61	71	81	94	86	69	722
8	1·06	1·13	1·07	1·18	1·08	91	1·02	1·07	1·22	1·29	1·19	1·09	1·109
9	1·16	1·36	1·40	1·36	1·15	1·07	1·07	1·22	1·40	1·40	1·24	1·24	1·256
10	98	1·23	1·24	1·21	1·00	91	96	1·07	1·19	1·17	1·07	1·07	1·092
11	62	83	84	78	64	51	61	69	71	61	51	63	665
Mittag	17	22	20	19	8	10	23	18	10	— 5	— 8	10	120
1^h p. m.	— 52	— 47	— 53	— 57	— 50	— 33	— 30	— 46	— 58	— 76	— 76	— 56	— 528
2	—1·10	—1·10	—1·17	—1·18	—1·01	— 89	— 81	— 89	—1·09	—1·22	—1·27	—1·17	—1·075
3	—1·33	—1·48	—1·52	—1·43	—1·34	—1·22	—1·14	—1·27	—1·42	—1·55	—1·52	—1·42	—1·387
4	—1·43	—1·53	—1·55	—1·55	—1·41	—1·22	—1·17	—1·32	—1·47	—1·52	—1·47	—1·42	—1·422
5	—1·10	—1·28	—1·35	—1·28	—1·18	— 99	—1·07	—1·04	—1·17	—1·14	—1·12	—1·09	—1·151
6	— 70	— 87	— 86	— 95	— 80	— 71	— 81	— 81	— 84	— 71	— 61	— 63	— 775
7	— 14	— 37	— 38	— 37	— 27	— 23	— 51	— 41	— 33	— 18	2	— 5	— 268
8	27	14	18	17	29	23	10	8	18	38	53	46	251
9	68	62	63	65	72	61	53	58	53	74	79	81	658
10	75	85	91	90	87	71	66	71	86	86	86	81	813
11	75	73	94	1·00	80	69	71	71	74	71	74	76	773
Mitternacht	50	50	51	55	52	46	38	38	33	36	41	48	448
Mittel	·652	·702	·735	·744	·663	·582	·593	·629	·702	·733	·708	·692	·675

Wien.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1^h a. m.	·09	·17	·18	·20	·10	·16	·16	·10	·07	·02	·07	— ·03	·107
2	7	9	7	8	4	10	10	0	— 1	— 5	1	— 10	33
3	2	— 5	— 9	1	0	3	3	— 2	— 4	— 15	— 8	— 13	— 39
4	— 10	— 18	— 17	— 6	— 1	3	4	— 5	— 6	— 19	— 22	— 27	— 103
5	— 20	— 23	— 20	— 3	8	13	13	1	— 4	— 19	— 23	— 35	— 93
6	— 26	— 27	— 14	11	25	25	25	16	9	— 17	— 26	— 38	— 31
7	— 13	— 12	8	28	40	42	40	28	26	11	— 9	— 25	137
8	14	16	27	37	52	50	50	40	41	37	22	7	328
9	26	27	36	46	55	49	50	46	56	50	34	28	419
10	41	32	40	50	53	45	47	48	58	56	43	45	465
11	32	31	30	35	41	35	34	37	44	46	32	34	359
Mittag	9	21	17	13	23	19	17	21	26	25	8	1	167
1^h p. m.	— 20	— 10	— 9	— 8	1	— 4	— 6	1	1	— 5	— 16	— 13	— 73
2	— 35	— 32	— 30	— 31	— 20	— 26	— 25	— 20	— 25	— 26	— 32	— 27	— 274
3	— 34	— 39	— 41	— 50	— 40	— 41	— 39	— 36	— 41	— 35	— 34	— 24	— 378
4	— 30	— 39	— 50	— 63	— 55	— 55	— 51	— 48	— 51	— 42	— 31	— 18	— 444
5	— 25	— 34	— 49	— 66	— 66	— 77	— 62	— 56	— 57	— 41	— 24	— 12	— 474
6	— 15	— 19	— 35	— 62	— 69	— 68	— 64	— 60	— 57	— 29	— 13	— 6	— 414
7	— 2	— 2	— 14	— 42	— 55	— 55	— 55	— 46	— 41	— 15	— 1	5	— 269
8	10	8	6	— 12	— 36	— 36	— 37	— 23	— 17	— 4	8	18	— 96
9	18	21	20	11	— 8	— 6	— 10	0	— 1	9	18	29	84
10	27	29	30	24	7	11	7	15	12	18	25	37	202
11	24	25	26	29	15	20	17	19	12	13	19	36	213
Mitternacht	11	26	24	28	15	21	17	15	11	6	20	13	173
Mittel	·192	·218	·242	·286	·292	.305	·292	·248	·253	·226	·200	·211	·224

Zi-ka-wei.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1h a. m.	·12	·30	·29	·05	·07	·00	·06	— ·03	— ·04	·06	·02	·07	·081
2	6	15	8	— 20	— 17	— 20	— 15	— 25	— 24	— 10	— 11	6	— 089
3	— 9	— 10	— 24	— 44	— 33	— 31	— 28	— 38	— 38	— 30	— 23	— 4	— 260
4	— 28	— 26	— 38	— 48	— 35	— 30	— 30	— 40	— 42	— 37	— 31	— 20	— 338
5	— 31	— 22	— 28	— 37	— 20	— 15	— 19	— 33	— 30	— 21	— 23	— 21	— 250
6	— 10	— 5	— 8	— 12	4	4	4	— 6	— 7	— 1	0	— 1	— 032
7	22	24	27	30	36	32	35	23	25	34	38	35	301
8	53	51	63	56	55	47	49	38	49	63	72	60	547
9	87	79	81	73	69	50	55	53	68	79	92	93	733
10	1·00	87	86	82	70	51	58	57	70	73	88	98	767
11	62	70	65	68	57	44	47	42	48	45	50	55	544
Mittag	— 5	24	29	34	31	24	25	21	16	1	— 3	— 12	154
1h p. m.	— 65	— 41	— 26	12	— 4	— 5	— 4	— 8	— 22	— 51	— 63	— 72	— 291
2	— 94	— 83	— 70	— 45	— 35	— 29	— 29	— 35	— 53	— 77	— 84	— 98	— 610
3	— 96	— 97	— 91	— 78	— 65	— 49	— 50	— 53	— 70	— 82	— 85	— 99	— 763
4	— 80	— 89	— 96	— 87	— 79	— 68	— 70	— 61	— 67	— 74	— 72	— 78	— 768
5	— 53	— 73	— 83	— 77	— 80	— 70	— 79	— 63	— 54	— 56	— 51	— 55	— 662
6	— 26	— 50	— 55	— 59	— 62	— 56	— 62	— 45	— 36	— 37	— 25	— 29	— 452
7	1	— 20	— 29	— 31	— 35	— 29	— 36	— 21	— 10	— 3	— 1	— 3	— 181
8	23	5	10	10	0	3	— 2	15	28	30	19	19	133
9	31	24	33	50	30	37	32	49	53	44	32	32	373
10	38	31	46	52	45	52	50	58	52	50	36	41	459
11	31	28	38	43	34	40	39	53	42	41	28	35	377
Mitternacht	20	38	44	32	34	28	29	16	15	22	9	22	258
Mittel	·410	·426	·461	·452	·390	·339	·355	·357	·385	·403	·391	·415	·392

Täglicher Gang des Luftdruckes und der Temperatur auf dem Ocean.

	Indischer Ocean	Grosser Ocean							
	Gegend der Nikobaren, 18. Febr.—6. Apr., 30 Tage, 8°1 N. Br.	Gegend der Carolinen, 26. Aug.–24. Sept. 30 Tage, 9°4 N. Br.	2° N.—16° S. Br., 25. Sept.–24. Oct. 30 Tage, 6°4 S. Br.,	Gegend der Gesellschafts-Inseln 8. Febr.—21. März 40 Tage, 16°3 S. Br.		30—36° S., 155—255° E. v. Gr., 8./21. Dec, 10./29. Jan., 34 T., 33°9 S.		Route Papeeti—Valparaiso, 24. März—22. Apr., 30 Tage, 32°8 S.	
	759·66	759·33	759·10	760·46	27°6	760·07	20°3	763·37	18·2
Mitternacht	·20	·33	·40	·39	— 1·0	·07	— 0·6	·06	— 0·5
1	— ·07	— ·11	— ·08	— ·03	— 1·1	— ·41	— 0·7	— ·14	— 0·6
2	— ·44	— ·43	— ·47	— ·30	— 1·2	— ·68	— 0·8	— ·27	— 0·7
3	— ·88	— ·69	— ·82	— ·59	— 1·3	— ·76	— 0·8	— ·49	— 0·8
4	— ·77	— ·68	— ·90	— ·56	— 1·4	— ·71	— 0·8	— ·57	— 0·8
5	— ·52	— ·37	— ·53	— ·30	— 1·3	— ·36	— 0·9	— ·43	— 0·9
6	— ·15	— ·06	— ·11	·06	— 1·1	·00	— 0·7	— ·10	— 0·9
7	·39	·50	·42	·40	— 0·7	·29	— 0·3	·20	— 0·8
8	·94	·88	·97	·84	— 0·2	·50	— 0·1	·48	— 0·6
9	1·38	1·10	1·15	·99	0·6	·62	0·2	·65	— 0·4
10	1·45	1·01	1·20	·91	1·1	·64	0·3	·74	— 0·2
11	1·17	·68	·93	·59	1·4	·50	0·6	·60	0 3
Mittag	·58	·31	·40	·21	1·7	·37	0·9	·36	0·7
1	— ·05	— ·35	— ·29	— ·32	1·7	·19	0·9	·06	1·1
2	— ·60	— ·79	— ·87	— ·74	1·6	·04	1·0	— ·29	1·4
3	—1·03	—1·06	—1·12	—1·00	1·4	— ·15	1·1	— ·49	1·5
4	—1·19	— ·99	—1·22	—1·03	1·2	— ·31	1·0	— ·50	1·3
5	— ·99	— ·73	—1·01	— ·88	1·0	— ·35	0·7	— ·42	1·0
6	— ·74	— ·52	— ·60	— ·58	0·6	— ·24	0·5	— ·31	0·5
7	— ·34	— ·12	— ·11	— ·17	0·0	— ·01	0·0	— ·07	0·2
8	·10	·20	·36	·19	— 0·3	·04	— 0·1	·17	0·0
9	·45	·39	·68	·57	— 0·6	·27	— 0·3	·27	— 0·2
10	·65	·77	·91	·74	— 0·9	·24	— 0·4	·32	— 0·3
11	·47	·69	·73	·64	— 1·0	·19	— 0·5	·17	— 0·4
Mittel	·65	·57	·68	·54	1·0	·33	0·6	·34	0·7

	Äquatorialer Pacific, 11. Sept.—20. Oct. 40 Tage, 10° N.—10° S. Br., Mittlere Breite 6°1.					Atlantischer Ocean, 20° N.—20° S. Br., 17. Juni—6. Juli, 20 Tage, Mittlere Breite 10°	Atlantischer Ocean, 35—39° N. Br., 40—5° W. v. Gr., 12.—31. Juli, 20 T. Mittl. Breite 37½	Mittelmeer zwischen Sicilien und Gibraltar, 8.—19. Mai, 1.—18. Aug., 30 T., Mittlere Breite 37°4
	Luftdruck 759·38	Temperatur 27·8	Dampfdruck 23·0 *mm*	Bewölkung 5·95	Windstärke 1·86	758·92	765·26	759·40
Mitternacht	0·34	— 0·6	— 0·3	— 0·1	—0·22	0·60	·20	— ·09
1	— ·04	— 0·7	— 0·4	0·3	—0·21	·06	·05	— ·18
2	— ·45	— 0·7	— 0·4	0·4	—0·30	— ·19	— ·55	— ·23
3	— ·77	— 0·7	— 0·4	0·5	—0·23	— ·49	— ·55	— ·32
4	— ·81	— 0·7	— 0·4	0·4	—0·32	— ·61	— ·69	— ·41
5	— ·49	— 0·9	— 0·4	0·1	—0·35	— ·58	— ·41	— ·34
6	— ·08	— 0·8	— 0·2	0·0	0·05	— ·34	— ·35	— ·13
7	·45	— 0·4	0·0	— 0·4	0·15	·18	— ·14	— ·02
8	·96	0·1	0·3	— 0·8	—0·03	·35	— ·09	·18
9	1·18	0·5	0·3	— 0·5	0·14	·49	·18	·50
10	1·13	0·8	0·5	— 0·4	0·20	·54	·36	·63
11	·84	1·1	0·8	— 0·1	0·33	·65	·26	·61
Mittag	·35	1·0	0·6	— 0·2	0·18	·20	·17	·61
1	— ·34	1·0	0·5	— 0·1	0·02	— ·06	·25	·50
2	— ·94	0·7	0·2	0·0	0·04	— ·55	·05	·36
3	—1·17	0·6	0·1	— 0·1	0·09	— ·77	— ·32	·02
4	—1·20	0·6	0·1	0·0	0·04	— ·79	— ·20	— ·16
5	— ·94	0·3	0·2	— 0·1	0·21	— ·66	— ·04	— ·34
6	— ·57	0·0	0·0	— 0·1	0·35	— ·52	— ·10	— ·43
7	— ·07	— 0·1	— 0·2	— 0·3	0·07	— ·07	·10	— 29
8	·35	— 0·2	— 0·3	0·1	—0·01	·29	·45	— ·18
9	·65	— 0·3	0·0	0·2	—0·03	·61	·67	— ·11
10	·87	— 0·5	— 0·2	0·2	—0·02	·85	·45	·04
11	·72	— 0·6	— 0·3	0·1	—0·03	·81	·25	·00
Mittel	·655	0·6	0·3	0·2	0·15	·47	·29	·28

	Dodabetta Peak, 1847/50, 77 Tage				Madras, correspondirend, 77 Tage	Pic von Teneriffa, 2990 *m* August, 4 Tage	Europäisches Nordmeer, Sommer, 113 Tage, 62—80° N. Br.	Tokio, 1 Jahr, 1886
	Mai—Aug. 24 Tage	Nov.—Febr., 27 Tage	März—Apr., Sept.—Oct. 26 Tage	Mittel 77				
	559·33	561·51	561·36	560·73			—	—
Mitternacht	·13	·08	·15	·12	·45 [1]	·09	·00	·18
1	— ·15	— ·33	— ·15	— ·21	·14	— ·02	— ·07	·04
2	— ·46	— ·64	— ·56	— ·55	— ·29	— ·15	— ·18	— ·06
3	— ·64	— ·84	— ·81	— ·76	— ·57	— ·27	— ·24	— ·11
4	— ·71	— ·87	— ·86	— ·82	— ·57	— ·29	— ·30	— ·08
5	— ·61	— ·66	— ·66	— ·65	— ·37	— ·35	— ·26	·08
6	— ·36	— ·36	— ·31	— ·34	— ·02	— ·29	— ·21	·35
7	— ·03	·18	·15	·10	·60	— ·14	— ·20	·57
8	·30	·66	·61	·52	1·16	·02	— ·09	·74
9	·58	·99	·94	·84	1·51	·15	— ·08	·77
10	·91	1·09	1·07	1·02	1·49	·24	·00	·68
11	·81	·89	·86	·85	1·13	·23	·05	·34
Mittag	·63	·51	·51	·55	·57	·19	·16	— ·17
1	·28	·05	·08	·13	— ·16	·15	·22	— ·59
2	— ·10	— ·41	— ·36	— ·29	— ·82	·09	·25	— ·87
3	— ·33	— ·61	— ·59	— ·51	—1·33	— ·02	·20	— ·92
4	— ·61	— ·59	— ·64	— ·62	—1·56	— ·07	·21	— ·88
5	— ·49	— ·46	— ·53	— ·50	—1·46	— ·11	·16	— ·70
6	— ·36	— ·28	— ·38	— ·34	—1·13	— ·07	·13	— ·41
7	— ·15	·02	— ·05	— ·06	— ·65	·00	·06	— ·10
8	·10	·33	·25	·22	— ·04	·07	·08	·14
9	·36	·56	·48	·46	·45	·17	·04	·34
10	·53	·53	·58	·54	·73	·17	·07	·38
11	·48	·33	·51	·44	·70	·16	·05	·31
Mittel	·42	·51	·50	·48	·75	·15	·14	·41

[1] $11^h\ 41^m$ etc., also um 19 Minuten vor Dodabetta.

Appendix.

	Boma am Congo 20 Tage				Met. Station am grossen Ararat 10 Tage			
	Luftdruck *mm* 757·69+	Temperatur Celsius	Dampfdruck *mm*	Relative Feuchtigkeit	Luftdruck *mm* 511·84+	Temperatur Celsius	Dampfdruck *mm*	Relative Feuchtigkeit
Mitternacht	0·60	24°6	20·2	88	·25	2·7	2·3	83
1	·42	24·4	20·3	89	— ·05	2·8	2·2	77
2	·18	24·2	20·2	90	— ·24	2·6	2·2	78
3	·11	24·1	20·1	90	— ·34	2·3	2·1	78
4	·18	23·9	20·1	91	— ·41	1·8	2·1	81
5	·37	23·8	20·1	91	— ·37	2·2	2·1	80
6	·62	23·8	19·9	90	— ·31	4·8	2·6	80
7	·90	24·6	20·2	87	— ·09	7·0	2·6	72
8	1·24	25·4	20·6	84	— 10	7·5	2·8	74
9	1·40	26·3	20·8	81	— ·04	8·3	3·0	75
10	1·13	27·1	21·3	79	·08	7·6	2·9	76
11	·78	28·2	21·7	75	·04	8·8	3·0	74
Mittag	·12	29·1	22·1	73	·02	8·9	3·3	80
1	— ·47	29·6	21·7	71	— ·04	9·2	3·4	80
2	—1·26	30·0	21·3	66	— ·09	8·5	3·3	80
3	—1·82	29·6	21·7	71	— ·24	8·9	3·1	76
4	—2·04	29·1	22·2	74	— ·09	9·8	3·4	77
5	—1·77	28·0	22·1	78	— ·01	6·7	2·8	79
6	—1·31	26·9	21·5	81	·13	5·8	2·7	81
7	— ·83	26·2	20·7	82	·25	5·0	2·6	81
8	— ·16	25·8	20·5	83	·30	4·5	2·5	81
9	·32	25·3	20·5	85	·51	4·1	2·5	82
10	·60	25·0	20·5	86	·43	3·7	2·4	84
11	·67	24·8	20·4	88	·42	3·2	2·4	83
Mittel	·84	26·2	20·9	82	·20	5·7	2·7	79

J. N. Bögl.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hann, J.

Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers von J. Hann

Bd.: 1

1889 -

4 Math.a. 135 f-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11505618-2